~~N° 120.~~
~~N° 115.~~
BHS II B 20

Herrn Gustav von Engeström's Beschreibung eines mineralogischen Taschen-Laboratoriums und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs in der Mineralogie.

Aus dem Schwedischen übersetzt
und
mit Anmerkungen versehen
von
Christ. Ehrenfr. Weigel.

Zwote, vermehrte, Auflage,
nebst Hrn. Bergmans Abhandlung, von der Probirung der Erze, auf dem naßen Wege.

Mit Kupfern.

Greifswald,
bei Anton Ferdinand Röse,
1782.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW. u. SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Bei dieser, durch den völligen Abgang der erstern veranlaßten, zwoten Auflage habe ich meine Uebersetzung nochmal durchgesehen, auch meine vormalige Anmerkungen nach neuern Entdeckungen berichtiget und vermehret, wobei ich besonders die vortrefliche Abhandlung des Hrn. Prof. und Ritter Bergman genuzt habe. Durch die Anhängung der nicht minder schäzbaren Abhandlung deßelben, von der Probirung der Erze auf dem nassen Wege, erhalten die Freunde der Mineralogie hier nun gleichsam ein Handbuch der Probirkunst zusammen, so weit solche ohne eine größere und kostbare Einrichtung ausgeübt werden kann. Während dem Abdrucke erhielte ich erst den

zweiten Band der Opusculorum des Hrn. Bergmans, in welchen diese beide Abhandlungen auch eingerückt sind; erstere ist ganz umgearbeitet; ich habe jedoch die Zusätze noch in den Anmerkungen angehängt und die Veränderungen der leztern gleich eingeschaltet. Ich wünsche meinen Bemühungen die nemliche gute Aufnahme, welche ich, in Ansehung der ersten Auflage, dankbar zu erkennen habe.

Greifsw. im Decemb.
1781.

C. E. Weigel.

Vor-

Vorrede
zur
Schwedischen Uebersetzung.

Diese kurze, aber vollständige, Anweisung ward im Jahr 1765 von dem Herren Münz-Wardein (jezt Assessor im Kön. Schwed. Berg-Collegium) Gustav von Engeström, während seines Aufenthalts in London, verfasset und daselbst, im Jahr 1770, mit der Englischen Uebersetzung von des verstorb. Herrn Berghauptmans Axel Friedrich Cronstedts **Försök til Mineral-Rikets Upställning**, gedruckt.

Das Cronstedtische System wird von allen Kennern für ein Meisterstück gehalten, kann aber nur von denjenigen begriffen werden und für sie von einigem Nutzen seyn, welche eine Einsicht in die Chemie besitzen, ohne welche auch die ganze Mineralogie ein Spielwerk bleibt. Es ist solchergestalt keine Frage mehr, worauf sich alle gesunde mineralogische Kenntniß gründe, sondern wie man sie auf die kürzeste Art erlangen könne. Ein **Pott** hat sich hierinn sehr verdient gemacht, aber es haben nicht alle die Gelegenheit, ihm auf einem so weitläuftigen, beschwerlichen und kostbaren, Wege zu folgen, wie der ist, welchen er erwählet hat. Ich werde mich nicht betrügen, wenn ich dem Hrn. **Cronstedt** die Erfindung der Anwendung des Blaserohrs auf mineralogische Versuche zuschreibe, und ein jeder,

der

der hiebei Hand angeleget hat, oder anleget, wird gewis zugeben, daß dieser Fund die Erlernung der Mineralogie unbeschreiblich erleichtert hat. Der Verfasser dieser vortreflichen Abhandlung, vom Nutzen des Blaserohrs, hat sich daher das Publicum sehr verbunden, in dem er den Liebhabern dieser höchstnüzlichen Wissenschaft eine so kurze, als deutliche, Anweisung zur Erlangung einer gründlichen Kenntniß hierin gibt; aber dem Herrn Archiater und Präsidenten des Königl. Collegii Medici, D. Abr. Bäck, dessen eigene Einsichten und Vorsorge für den Wachsthum der Wissenschaften in unserm lieben Vaterlande allgemein erkannt werden, hat der Leser gegenwärtige Uebersetzung zu danken; indem sie durch seine Vorsorge veranstaltet worden ist.

Vorrede.

Von der Abhandlung selbst wird nichts mehr zu sagen nöthig seyn, als daß sie ein vollkommener Schlüssel zum Cronstedtschen System, und von einem Mineralogen verfasset ist, der nicht weniger Einsicht besitzt, als Herr Cronstedt selbst; und an der Richtigkeit der Uebersetzung darf der Leser um so viel weniger zweifeln, da der Verfasser sie selbst durchzusehen beliebet hat.

Lund, den 3 Junius
1773.

And. Jah. Retzius.

§. 1.

§. 1.

Die Wissenschaft, welche uns die Eigenschaften der mineralischen Körper zeiget, und durch welche wir lernen, wie selbige erkannt, von einander unterschieden, und in ihre gehörigen Classen eingetheilt werden müssen, wird die Mineralogie genannt. Wenn diese Wissenschaft recht behandelt und zu ihrem wahren Endzwecke angewandt wird, so bereichert sie uns, wie alle andere Wissenschaften, mit manchen nützlichen Entdeckungen, in eben dem Verhältnisse, in welchem sie ausgebreitet wird.

§. 2.

Obgleich die Mineralogie schon seit langer Zeit bearbeitet worden ist, so hat man doch

noch keinen sonderlichen Fortgang darinn gemacht. 1) Einige Gelehrte haben sich wohl beflissen, sie in eine systematische Ordnung zu bringen, da aber der Geschmack Mineralien und Foßilien zu sammlen stärker war, als der, die Beschaffenheit ihres Wesens zu erforschen, so haben nur wenige hierin etwas wichtiges geleistet. Die Anzahl der Sammler überschritt die der Untersucher sehr weit, und man sollte daraus schliessen, daß die ersteren bessere Gelegenheit gehabt hätten, neue Entdeckungen zu machen, aber darum bekümmerten sie sich sehr wenig; auch die lezteren bemüheten sich hierum nicht sehr. Einige, die bloß auf die Anzahl sahen, waren nur damit beschäftiget, große Haufen von Mineralien zusammen zu scharren, als wenn ihr Vorsatz gewesen wäre, die ganze Natur in ihre Cabinetter zu sammlen, ohne daß sie auf eine richtige Ordnung die geringste Absicht hatten. Andere hingegen sahen das Ungereimte davon wol ein, glaubten aber auch sogleich eine gründliche Er=

kennt-

1) S. Des Hrn. Verfaß. Rede von den Hindernissen und dem Fortgange der Mineralogie in den leztern Jahren, (a. d. Schwed. übers.) in Hrn. Baldingers Magaz. vor Aerzte. St. VII. S. 553—75. W.

kenntniß davon zu besitzen, als wenn selbige eine nothwendige Folge ihrer Sammlungen wäre, und geriethen dadurch in eine noch grössere Thorheit. Solches verhinderte den Zuwachs dieser Wissenschaft unstreitig, zum Glück sind diese Zeiten aber vorbei und die Welt ist denkender geworden, so daß man hoffen kann, die Mineralogie werde immer mehr und mehr erweitert und ausgearbeitet werden. Die Kenntniß, welche wir schon von dem Nutzen der bisher bekannten Mineralien haben, muß uns eine Versicherung davon geben, daß die Bearbeitung der Wissenschaft selbst einen grösseren Vortheil liefere, als das bloße Vergnügen zu sammlen; es kann dieser Vortheil aber nicht völlig genossen werden, wenn wir uns nicht mit der Untersuchung der Bestandtheile der mineralischen Körper bemühen, ohne deren gründliche Kenntniß wir sammlen und uns leicht in unserm Urtheil betrügen.

§. 3.

Da der vornehmste Endzweck der Mineralogie der ist, den Nutzen eines jeden hieher gehörigen Körpers, in den verschiedenen Zweigen der Oekonomie, ausfindig zu machen, so ist es auch nothwendig, daß man alle vor-

kommende Mineralirn nach ihren Wirkungen kenne. Das auf die Wirkungen dieser Körper gebauete Mineral-System muß solchergestalt so viel nüzlicher werden, da es allezeit den, im gemeinen Leben vorkommenden, Nuzen der Mineralien zum Augenmerke hat, und da es dem menschlichen Verstande gemäß ist, von allen Dingen so vielen Nutzen, als möglich, zu ziehen, so muß auch das auf solche Gründe gebauete System allgemein angenommen werden, und zugleich leichter zu begreifen seyn, da es die Mineralien in eine geringere Anzahl von Classen, Ordnungen u. s. w. zusammenfaßt, als wenn bloß das Aeusserliche derselben beschrieben werben sollte. 2)

§. 4.

2) Es hält überdem schwer, das Aeusserliche der Mineralien so genau zu beschreiben, daß man sie nach den Beschreibungen gewiß kennen lernen kann, obgleich nicht geläugnet werden darf, daß bei vielen die äussern Kennzeichen zur Unterscheidung hinreichen, und bei manchen, besonders den Unterabtheilungen und in Ansehung des mechanischen Gebrauches, unentbehrlich sind. Mit ihnen fing die Mineralogie an und die ältesten Mineralogen bedienten sich derselben hauptsächlich. Der verstorb. Ritter von Linné hat sich aber um die Bestimtheit der Ausdrücke ein großes Verdienst erworben und die Anwendung im dritten Theile seines Syst. Nat. gezeigt, welches nur nicht genung erkannt worden ist; Hr. Prof. Gebler empfahl sie in einer acad. Abhand-

§. 4.

Bei der Untersuchung der Mineralien fallen verschiedene Schwierigkeiten vor. So sehen sie sich oft von aussen ganz ähnlich, wenn gleich ihre Bestandtheile, folglich auch ihre Wirkungen, sehr verschieden sind. 3) Der gröste Theil derselben muß auch gewisse Veränderungen untergehen, und zuweilen aufgelöset werden, ehe man einigen Gebrauch da-

handlung (de characteribus fossilium externis, Resp. *Ch. Frid.* KADELBACH Lipſ. 1757 4.) dem Hrn. Inspector Werner aber haben wir eine schäzbare weitere Bearbeitung derselben, sowol überhaupt (von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien. Leipz. 1774. 8) als auch nachahmungswürdige Muster einzelner Beschreibungen (A. v. Kronstedts Versuch einer Mineralogie. Aufs neue a. d. Schwed. übers. und nächst verschiedenen Anmerkungen vorzüglich mit äußern Beschreibungen der Fossilien vermehrt von A. Gottl. Werner B. 1. St. 1. Leipz. 1780. 8. enthält die Erdarten) zu danken. Ausführliche Beschreibungen und Zeichnungen der Krystallengestallten haben unter den Neuern besonders die Herren de Romé Delisle (Essai de Crystallographie, a Paris 1772. 8. Versuch einer Crystallographie — Greifsw. 1777. 4) und Scopoli (Crystallographia Hungarica. P. I. Prag. 1776. 4) geliefert. W.

3) z. B. die faserichten Kalch- und Gypsspathe und einige Asbeste, der stänglichte Schwerspath (Cronst. Min. d. Werner. B. 1. Th. 1. S. 62. II. 4.) und die Stangenschörle und weiße Bleispathe, u. g. m. W.

von machen kann. Die Gestalt, die Farbe, mit einem Worte ihr äußeres Ansehen ist solchergestalt nicht allein zureichend, daß man sie daraus beurtheilen könne, sondern es muß ihr Inneres untersuchet, ihre Bestandtheile getrennet werden, und dieses nach chemischen Gründen.

§. 5.

Wenn man die Mineralien auf solche Art untersuchet, so bemerkt man zuweilen, daß diese, oder jene Körper, ob sie gleich in Ansehung ihrer Grundmischung wenig von einander verschieden sind, doch ziemlich ungleiche Wirkungen zeigen, und die mit ihnen angestellten Versuche verschieden ausfallen. Dieses rührt hauptsächlich davon her, daß es so schwer ist, bei allen Vorfällen völlig einerlei Grade des Feuers anzubringen; 4) eine Schwierigkeit, die

4) Eine genaue Beobachtung der zu den Versuchen anzuwendenden Handgriffe, immer derselbe Ofen, eine gleiche Menge des zu untersuchenden Körpers, gleich große Tiegel, gleich viel Kolen, einerlei Oefnung des Schiefers im Aschenheerde zum Zuge, und eine gleiche Zeit, die der zu untersuchende Körper im Feuer zu halten ist, mit der Jahrszeit und Witterung verglichen, mögten zureichen, immer denselben Grad des Feuers zu bestimmen. Sonst läßt sich dies bequemer bewirken,

die noch nicht hat aus dem Wege geräumet werden können, die uns indessen nicht abhalten muß, so weit wie möglich fortzugehen, in-

ken, wenn man solche Einrichtungen hat, daß mehrere Dinge zugleich in einem Feuer versucht werden können, wie z. B. unter der Muffel eines Probierofens, oder des Macquerschen Ofens (Baumé erläut. Exper. Chem. Th. 1. S. 7—11. Tab. I.) in dem Kramerschen Glasofen (Elem. Art. Docim. P. II. p. 353. Tab. VI.), in dem von mir (Obs. chem. et min. P. II. p. 77--99. Tab. II.) vorgeschlagenen Ofen, oder in einem grossen Schmelztiegel im Windofen, der etwas mit Sand auszufüllen, und dann mit verschiedenen Proben einzusetzen ist. Noch bequemer ist es in einigen Fällen, wenn man die Gelegenheit hat sich der Nähe eines Glas- Porcellain- oder Töpfer-Ofens zu bedienen. Man darf denn nur jedesmal eine Probe von einigen Dingen, die man sich zum Maaßstabe erwählet, z. B. von feuerfestem weissen Thon u. a. m. mit einsetzen, so kann man hiernach den Grad des Feuers beurtheilen, welchen man zu geben hat, und auf die Art öftere Male denselben Grad wieder anbringen; was aber zugleich eingesezt ist, wird gewiß eine gleiche Hitze erfahren haben, wenn anders in den grössern Oefen die Richtung des Feuers gehörig besorgt worden ist.

Bei dem Blaserohre, wovon der Verfasser in der Folge redet, findet sich diese Schwierigkeit gleichfalls; wer aber geübt ist, wird sich leicht an eine gleiche Stärke im Blasen gewöhnen, und denn allenfalls nach der Zeit (wenn anders die Flamme durch einerlei Licht, oder Docht in der Lampe, stets gleich erhalten wird) den Grad bestimmen können. W.

dem die Erfahrung lehrt, daß solche Hinderniße oft durch mehrmals wiederholte Versuche gehoben werden. Versuche können auch nie zu oft gemacht werden, wenn sie nur mit Verstand und Genauigkeit angestellet werden.

§. 6.

Ob man die Mineralogie gleich schon vorher auf diesem Wege behandelt hat, so haben doch Hr. Pott in Berlin, 5) und Hr. Cronstedt in Schweden, diese Methode eigentlich zur Vollkommenheit gebracht. Letzterer insbesondere hat alle ihm vorgekommene Mineralien untersucht und nach Anleitung seiner Versuche

5) Chemische Untersuchungen von der Lithogeognosie, Berlin 1746 -- 57. 4. Hat mit Erdarten und mannigfaltigen Versetzungen derselben erstaunend viele Versuche, im Becherschen Windofen, gemacht. Sie gaben nachher dem Hrn. d'Arcet Anlaß, ähnliche Versuche, mit Erdarten und Metallkalchen, im Porcellanofen anzustellen (Memoire sur l'action d'un feu egal, violent, & continué pendant plusieurs jours sur un grand nombre de Terres, — a Paris 1766. 8.) dessen sich auch Hr. Achard (Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelsteine. Berlin, 1779. 8.) zu ähnlichen Versuchen über die Edelsteine bedient hat, von welchem noch mehrere Erfahrungen der Art zu hoffen sind. W.

suche seinen Versuch einer Aufstellung des Mineral-Reichs herausgegeben. 6)

§. 7.

Solchergestalt ist das gröste Hinderniß aus dem Wege geräumet, die beste Art die Mineralogie zu erlernen entdeckt, und wir durch Nutzung derselben im Stande, die Wissenschaft selbst immer mehr und mehr zur Vollkommenheit zu bringen. Hiezu werden zwar wol chemische Versuche erfodert, da aber sehr viele Mineralien schon zureichlich untersucht sind, so hat man nicht nöthig alle diese Versuche, so viel ihrer sind, völlig zu wiederholen, es sey dann, daß sich einige neue und besondere Vorfälle bei den Versuchen zeigten; sonst mögte die Weitläuftigkeit aller dieser Versuche einem überdrüßig werden, und zu viele Zeit wegnehmen, die besser zu neuen Entdeckungen angewandt werden könnte. Man kann sich daher eines Weges bedienen, der, ob gleich im Kleinen, doch mehrentheils immer

6) Die neuern Mineralogen haben nun, durch chemische Versuche allerhand Art, in der Kenntniß der Bestandtheile der Mineralien beträchtliche Schritte gemacht, von welchen man besonders dem Hrn. Bergman und deßen Schüler Hrn. Scheele einen großen Theil zu danken hat. W.

zureicht, und eben so unterrichtend ist, als die gewöhnliche Art in den Laboratoriums zu arbeiten, weil beide auf einerlei Gründe gebauet sind. Diese Weise besteht eigentlich darin, daß man die Versuche mit der, durch ein so genanntes Blaserohr regierten, Flamme eines Lichtes auf einer Holzkohle anstellt. Man kann auf diese Art schon eine sehr starke Hitze bewürken, und eben so gut, als in den grössern Einrichtungen, Mineralien rösten, verkalchen, schmelzen, und verschlacken.

§. 8.

Das Blaserohr ist zwar bei den Juwelierern, Goldschmieden, einigen Glasbläsern, u. a. m. durchgängig im Gebrauche, auch ist es von den Chemisten und Mineralogen gleichfalls in etwas gebrauchet worden, indessen hat, so viel man weiß, Hr. Cronstedt doch zuerst bei dem Gebrauche desselben eine solche Verbesserung angebracht, wie erforderlich war, damit selbiges zur Untersuchung der mehresten Mineralien angewandt werden konnte. 7) Die-

7) Nachher hat Hr. Bergman in einer lehrreichen Abhandlung (Abhandl. vom Gebrauche des Löthrohres, bei Untersuchung der Mineralien, in Abhandl. einer Privatgesellschaft in Böhmen

Dieser geschickte Chemist erfand auch zugleich einige andere, ausser dem Blaserohre, zur Anstellung solcher Versuche nöthige Einrichtungen, welche zusammengenommen in eine kleine nette Kiste gepackt werden können, die wegen der Bequemlichkeit, sie in der Tasche zu tragen, besonders auf Reisen, ein Taschen-Laboratorium genannt werden kann; und da bisher weder dieses Taschen-Laboratorium, noch der ausgebreitete Nutzen des Blaserohrs, überall bekannt sind, so sehe ich es nicht für ganz unnützlich an, selbiges zu beschreiben.

§. 9.

Das Blaserohr ist Tab. 1. Fig. 1. in seiner wahren Gestalt und Grösse abgezeichnet. Die

men — B. IV. Prag, 1779. 8. S. 254 -- 304 so auch besonders lateinisch unter dem Titel TORB. BERGMANN Commentatio de tubo ferruminatorio eiusdemque vsu, in explorandis corporibus, praesertim Mineralibus. Vindob. 1779. 8. herausgekommen ist), sowol verschiedene Verbesserungen des Geräthes, als vorzüglich einen Unterricht von der Anwendung deßelben, und dadurch zu erreichenden Untersuchung der Mineralien, im kleinen, und zugleich eine Menge wichtiger Erfahrungen mitgetheilt. Ich werde solche hiebei nutzen. Nach ihm hat Hr. von Swab das Blaserohr zuerst zur Untersuchung der Mineralien angewandt. W.

Die Kugel a ist inwendig hohl, und dazu da, um den Dunst zu sammlen, der sich während dem Blasen im Rohre ansetzt, wenn man es eine Zeitlang gebraucht hat. Wäre die Kugel nicht da, so würden die Dünste zugleich mit in die Flamme gehen, und die zum Versuche nothwendige Hitze vermindern. 8)

Die

8) Hr. Bergman hat anstatt der kugelichten Gestalt eine andere gewählt. Sein Blaserohr ist in gedachter Abhandlung §. I. beschrieben, und durch die Zeichnung A B B C vorgestellt, welche ich hiebei Tab. I. Fig. 7. habe abnehmen lassen. A ist eine kegelförmige Röhre, welche zum Handstiele dient, und vermittelst ihres Vorderendes a a in die Mündung b paßt und dicht eingerieben ist, da auch der Ansatz h h genau gegen schließt, und zu starkes Hineindrucken derselben verhindert. B vertritt die Stelle der Kugel und bestehet aus einer elliptischen Platte, welche in der Mitte so gebogen ist, daß die beiden Hälften gleichlaufen, welche denn durch die daran gelöthete bandförmige Platte geschlossen werden. b ist die Oefnung, welche die vorhergegachte Röhre A a a aufnimmt, und f zur Aufnahme der Röhre C bestimmt, deren Ende e e ebenfalls in solche eingerieben ist, und durch den Ansatz i i beschüzt wird und anschließt, da das Ende g dann durch die feine Oefnung den Luftstrohm ausläßt. Hr. Bergman scheint den Nutzen des Behälters B blos in der Samlung der Feuchtigkeit zu setzen, und zieht ihn wegen seiner platten Gestalt und Enge der Kugel vor. Die Erfahrung muß es freilich lehren, welche Gestalt das Blasen zum mehrsten erleichtere; den Vorzug behält indessen diese Einrichtung, daß das Werk-

Die Oefnung des schmalen Endes b, wodurch die Luft hinausgeht, muß nicht weiter seyn, als der feinste Stahldrath. Zuweilen geschicht es, daß sich diese Oefnung verstopfet, wodurch die Kraft der, durchs Blasen heraus getriebenen, Luft behindert wird; man muß daher ein Stück von dem feinsten Stahldrathe zur Hand haben, um selbige, wenn es nöthig ist, zu reinigen. Seiner Geschmeidigkeit wegen kann der Stahldrath um das Blaserohr selbst befestiget werden, wie solches Fig. 1. vorgestellet wird. c ist der in d ums Blaserohr befestigte Stahldrath, der dann durch ein kleines, in dem Ringe f gemachtes Loch, e gezogen ist, um dadurch festgehalten zu werden.

§. 10.

Das Blaserohr ist aus zwei Stücken zusammengesetzt (Tab. 1. Fig. 2. 3.) und dies so wol, weil es auf die Art leichter zu verfertigen ist, als damit man es leichter einpacken, und, wenn es erforderlich, reinigen könne. Um das bequemste Verhältniß 9) ausfindig zu

Werkzeug von den Arbeitern leichter verfertiget und bequemer gereiniget werden kann. W.

9) Das mehreste hängt beim Blaserohr von der Weite der Kugel und der Mündung der engern Röhre

zu machen hat man verschiedene Arten von Blaseröhren, grössere und kleinere, versucht. Grössere erforderten zu viele Luft, und kleinere dagegen wurden zu schnell mit Luft angefüllt und drückten selbige auf die Lungen zurück.

Beide

Röhre ab. Ist diese leztere zu weit, so nimmt sie zu viele Luft weg und man ist nicht im Stande einen beständigen Strahl zu unterhalten, wo man nicht, auf eine für die Lungen schädliche Art, das Athemholen so lange, wie möglich, zu vermeiden sucht; ist sie aber zu enge, so kann nicht Luft genug hindurchgehen, und man muß unnöthiger Weise eine grössere Kraft zum Blasen anwenden, ohne deswegen eine stärkere Hitze bewirken zu können, vielmehr verliehrt man an derselben.

Ist die Kugel zu klein, so wird sie nicht allein zu bald von dem, unter dem Blasen, sich ansammlenden Wasser so weit angefüllet, daß selbige mit in die Mündung des untern Endes geht, selbige verstopft, dadurch das Blasen erschweret, wenn es herausgeblasen wird, ein Knistern im Lichte verursachet und die Hitze schwächet; besonders wenn, wie hier, die untere Röhre ganz aus der Mitte fortgehet, da solches bei den gewöhnlichen Blaseröhren der Glasblaser, wegen der unten aus der Kugel gleich nach einem ziemlich grossen Winkel ablaufenden Röhre nicht so leicht geschiehet; sondern sie kann auch nicht Luft genug fassen, um den Fortgang des Blasens während dem Athemholen zu unterstützen. Eine im Durchmesser noch einmal so grosse Kugel, wie die hier angegebene, habe ich bei den Blaseröhren, die ich gebraucht habe, sehr bequem gefunden, indessen auch mit eben so kleinen auskommen können. Eine zu grosse Kugel schwächt allerdings die Kraft des Luftstroms. XV.

Beide Umstände behinderten den Versuch sehr, und sind zugleich der Brust schädlich. Die Fig. 1. angezeigte Grösse ist, zu Erreichung der dadurch abgezweckten Absicht, die bequemste befunden worden, und wiewol die Oefnung so klein seyn muß, wie im vorhergehenden Paragraphe gesagt worden ist, so müssen doch die Seiten des Blaserohrs bei der Mündung nicht dünner, oder schmäler, seyn, als die angeführte Zeichnung ausweiset, weil es sonsten zu schwach werden, und keine so gute Flamme geben würde. Man muß auch dahin sehen, daß die Hölung durch die Röhre, besonders in dem Ende, wo die Luft herausgeht, ganz glatt und ohne alle Unebenheit sey, wodurch sonsten die Luft getheilet, und eine doppelte Flamme bewirkt werden würde. Das Blaserohr wird für das beste gehalten, mit welchem man, von einem mäßig grossen Lichte, die längste und spitzigste Flamme bilden kann. 10) Gewöhnlich pflegt man

10) Die Gestalt der Flamme hängt von der Anbringung des Blaserohrs, an die Flamme des Lichts, ab. Will man eine lange und spitzige Flamme haben, um die gröste Hitze auf einen Punct concentriren zu können, so muß man die Mündung der untern Röhre dicht unten an den Tocht, den man in zwei Theile theilet und diese etwas aus einander breitet, zwischen diese Theilung halten; und

man es aus Meßing, oder Silber, verfertigen zu lassen. 11)

§. 11.

Das ganze Taschen-Laboratorium ist Tab. II. im Abrisse zu sehen, nebst einer Kiste von eben der Gestalt, Grösse und Einrichtung, wie die, welche ich selbst gebrauche. Was für Veränderungen dabei noch gemacht werden können, um noch eine grössere Bequemlichkeit zu erreichen, kann man beim Gebrauch leicht finden.

h. c. Sind

und dann die Probe in der Entfernung halten, daß sie auf den Punct, wo die Flamme aufhört, sichtbar zu seyn, gehalten werde, als wo die groste Hitze ist. Will man aber ein grosses Stück glühen und daher gerne eine etwas breitere Flamme haben, kann man entweder das Blaserohr dicht über den Tocht, oder, welches besser ist, gleichfalls unten bei der Theilung desselben, doch in einiger Entfernung anhalten. Je näher die Oefnung der untern Röhre der Flamme kommt, desto spitzer und länger kann man sie herausblasen. Hr. Bergman bedient sich einer dünnen Wachs- oder Unschlittkerze, mit einem baumwollenen Tochte, schneidet solchen so ab, daß der Ueberrest etwas könne gebogen werden, und hält die Oefnung des Blaserohrs (Tab. I. Fig. 7. g) über und nahe an diesem Bogen. (a. a. O. §. III.) W.

11) Wenn man sie nicht auf Reisen mitnehmen will, sind die gläsernen die besten, da hier die Oefnung so fein gemacht werden kann, wie man will, auch gewiß glatt genug ist. Auch kann man sich dann mit wenigen Kosten verschiedene Arten anschaffen und, wenn sie verstopft sind, gleich die fehlerhafte Stelle bemerken. W.

h. e. Sind die beiden Theile, aus welchen das Blaserohr selbst besteht.

a. Ein Wachslicht, dessen man sich, besonders auf Reisen, bedienen kann, wenn man kein anderes zur Hand hat.

b. Eine Kornzange, die man bei den Versuchen nöthig hat, um die Proben zu handthieren, als welche gemeiniglich sehr klein sind. Sie dient auch zum Umkehren der Proben, wenn solche erhitzt sind und solchergestalt mit den blossen Fingern nicht umgekehrt werden können.

d. e. f. Drei Flaschen, um die gebräuchlichen Flüsse darin aufzubehalten. Diese sind: Borax, mineralisches Laugensalz (Sode-Salz) und das schmelzbare Salz des Harns (Sal fusibile microcosmicum.)

g. Ein Hammer, um Proben damit abzuschlagen, auch um selbige auf der stählernen Platte zu zerreiben.

i. Ein Vergrösserungs-Glas, dessen man bedarf, wenn die Theilchen des zu untersuchenden Körpers kleiner sind, als daß sie mit blossen Augen unterschieden werden könnten.

k. Ein Feuerstahl, um die Härte oder Weichheit der Körper damit zu erforschen.

l. Ein Magnet, den Eisen-Gehalt zu entdecken.

m. Eine Feile, Edelsteine, Quarz, Krystalle und künstliche Glasflüsse von einander zu unterscheiden. 12)

n. Eine dünne Platte von ungehärtetem Stahl, auf einer Seite glatt gefeilt, um etwas darauf fein reiben oder mahlen zu können, und auf der andern polirt, um Metalle darauf zu hämmern. 13)

Ueber

12) Hiezu muß man eine gute englische Feile nehmen, denn die teutschen sind selten so hart. Sehr bequem wäre es, wenn man von verschiedenen Arten der glasartigen, oder kieseligen, Steine, z. B. vom Diamant, Sächsischen und orientalischen Topas und Bergkrystall, einen eingefaßten Splitter hätte, um solchergestalt durch das Reißen mit denselben die Härte der Edelsteine, Krystalle, Glasflüsse ꝛc. genauer zu unterscheiden. Es ist dieses hauptsächlich bei Edelsteinen nöthig, die vorzüglich durch ihre Härte unterschieden werden müssen, da die Farben zu sehr wechseln, als daß sie allein zum Haupt-Merkmahle der Geschlechter und deren Benennungen erwählet werden dürften; die krystallinische Gestalt ist bei den rohen Edelsteinen nur selten zu bemerken, bei geschliffenen aber fällt sie von selbst weg, und die Beurtheilung aus dem Feuer der geschliffenen Edelsteine kann nur bei einer täglichen Bekanntschaft mit denselben Statt finden, die man wol von einem Juwelenhändler fordern kann, aber selten von einem Mineralogen erwarten darf, die auch doch oft schwer genung wird. W.

13) Eine polirte Agath- oder Kiesel-Platte, mit einem Läufer, von eben derselben Materie, ist zum Feinreiben

Ueber dieser stählernen Platte n) und in dem um selbige gezogenen Zirkel, ist die Stelle für einen Tab. II. Fig. 2. von oben, und Fig. 3. im senkrechten Durchschnitte 14) vorgestellten Leuchter. Dieser bestehet aus einer runden meßingernen Platte. Der Stift a, und der Ring b, welcher die Spitze umgibt, dienen anstatt der Pfeiffe eines andern Leuchters, der hier zu viel Raum wegnehmen würde. 15)

Tab. II. Fig. 4. ist ein ⅙ Zoll hoher dünner eiserner Ring. In diesem Ringe geschicht das Quetschen und Mahlen auf der stählernen Platte (Fig. I. n.) damit nichts verspillet werde. Beim Einpacken wird dieser Ring lose auf den Leuchter geleget, und da er niedriger als der Stift ist, so nimmt er nicht viel Raum in der Kiste ein.

reiben sehr bequem, wenn es darauf ankommt, daß das zu versuchende durch nichts metallisches verunreiniget werde. W.

14) So viel ich sehe, ist die Zeichnung nur ein Aufzug von der Seite. W.

15) Hr. Bergman bedient sich eines kleinen niedrigen Leuchters mit einem aufstehenden Rande, an welchen zwo schmale Platten hervorstehen, und durch eine, durch sie gehende, Schraube näher zusammengebracht werden können, um sie an einem dazwischen gebrachten Tischblatte befestigen zu können. W.

Die ganze solchergestalt eingerichtete Kiste, mit allen hier angeführten Werkzeugen, ist nicht höher als $1\frac{1}{8}$ Zoll, und folglich nicht beschwerlicher in der Tasche zu tragen, als ein kleines Buch.

§. 12.

Beim Untersuchen muß man nicht immer gleich zur Anwendung des Blaserohrs schreiten, sondern erstlich einige vorläufige Versuche machen und darnach die rechte Feuerprobe anstellen. Ein Stein besteht z. B. nicht immer aus ähnlichen Theilen, wenn es gleich dem Auge so zu seyn deucht. Deswegen ist ein Vergrösserungsglaß nöthig, um die fremden Theile, wenn einige gefunden werden, zu entdecken. Solche müssen abgeschieden und jedes derselben einzeln untersucht werden, damit der Erfolg zweier ungleichen, zugleich versuchten, Dinge nicht einem einzigen zugeeignet werden möge. Dieses kann leicht bei den feinern Glimmer-Arten vorfallen, welche zuweilen mit so feinen Quarz-Körnern gemischt sind, daß selbige kaum mit blossen Augen unterschieden werden können. Trapp, (auf teutsch Schwarzstein), 16) ist auch

16) Er hat diesen Nahmen davon erhalten, weil er bei der Bereitung der schwarzen Flaschen, zur Glas-

auch zuweilen mit sehr feinen Körnern Feldspath, Kalchspath u. s. w. gemischt. Darnach muß man die Härte eines Steins mit einem Feuerstahle versuchen. Kiesel- und Granatarten sind davor bekannt, daß sie Feuer damit geben; aber es giebt auch andere Arten, wiewol selten, die so hart sind, daß sie mit dem Stahle Funken geben. So hat man eine Art Trapp von der Härte gefunden, ob man gleich keine Feldspath-Körner darin wahrnehmen konnte. 17) Die gefärbten Gläser

Glasfritte gesezt wird. S. Cronst. Min. verm. v. Brünnich, S. 272. Vog. Min. S. 134 W.

17) So geben auch der Basalt und verschiedene erhärtete Thonarten hin und wieder mit dem Stahle Funken; bei leztern mögte allenfalls auf einigen eingemischten Quarzsand zu rechnen seyn, wie der Hr. Verf. bei den Glimmern erwähnt. Aber so gar reiner Kalchstein, der durch Auflösen nicht das geringste Kieselige verrieth, hat dem Hrn. Baumé, zwar nicht mit einem gewöhnlichen Feuerstahle, jedoch mit der Schärfe eines Messers, sehr häufige Funken gegeben, Nya lärda Tidningar (Stockh.) år 1774. N. 31. S. 249. Ich habe den Versuch nachgemacht, und mit der Schneide eines so stark gehärteten Messers, daß es Glas rizte, von verschiedenen Kalchsteinen und Marmorarten wenige Funken erhalten. Es würde nüzlich seyn, ausser einem gewöhnlichen Feuerstahle, auch einen andern zu haben und, im Falle ersterer keinen Funken gäbe, zu versuchen, welcher mit einer scharfen Schneide versehen wäre; Dieser würde

ser gleichen den Edelsteinen, werden aber, da sie viel weicher sind, leicht vermöge der Feile unterschieden. 18) Die gemeinen Quarz-Krystalle sind härter, als Glas, aber weicher, als die ächten Edelsteine. Der Magnet entdeckt den Eisengehalt, falls selbiger nicht zu geringe ist, oft, ehe der Stein geröstet worden ist. 19) Einige Arten Blutstein, besonders die

würde zur Versuchung kleiner Stücke und brüchiger Kieselarten auch bequem seyn. W.

18) Man vergl. die 12te. Anm. W.

19) Wo wegen des geringen Eisengehalts, oder nicht genungsamen Brennbaren bei dem enthaltenen Eisen, ein Körper nicht merklich vom Magnete angezogen wird, läßt sich die Wirkung desselben dadurch sehr verstärken, daß man von dem zu versuchenden Stoffe eines kleines Stück, auf Wasser, oder Quecksilber, allenfalls mit Hülfe eines kleinen rundgeschnittenen Papieres, oder einer hohlen Glaslinse, schwimmen läßt und dann den Magnet dagegen hält, auch zeigt sich die Wirkung schon sehr verstärkt, wenn man es auf eine auf einem feinen Stifte, nach Art der Magnetnadel, bewegliche lange kupferne Nadel legt und solche durch ein, an dem andern Arme hängendes, bewegliches Gewicht ins Gleichgewicht bringet. So wurden Dammerde, viele Thone, Traß, Eisensalze und Kalche, u. a. m. so gar die, höchst wenig Eisen haltende, weisse Thone, Mergelarten und Porcellangefässe, u. a. m. wiewol schwächer, angezogen, und also auch ein sehr geringer Eisengehalt entdeckt. S. ANT. BRUGMAN Magnetismus seu de affinitatibus magneticis observationes academicae. L. B. 1778. 4. = Hr. Ant. Brug-

die eisenfarbenen, sehen andern Eisenerzen sehr ähnlich, zeichnen sich aber durch das rothe Pulver aus, wenn sie gerieben werden, da die andern dagegen ein schwärzliches Pulver geben, u. s. w. 20)

§. 13.

Zu einer leichten Anwendung des Blaserohrs wird einige Uebung erfordert. Ein Anfänger bläset mehrentheils zu stark, welches ihn nöthiget sehr oft Luft zu holen, wobei er auch zugleich die Flamme ins Blaserohr zurück ziehet. Dieses ist ihm selbst beschwerlich, und dazu erkältet die Probe dabei auch immer in etwas. Ein erfahrnerer kann zugleich durch das Rohr blasen und durch die Nase Athem holen, 21) wodurch eine beständige Flamme

Brugmans Beobachtungen über die Verwandschaften des Magnets. a. d. Latein. übers. mit Anm. v. Ch. Gottl. Eschenbach. Leipz. 1781. 8. W.

20) Auch die Eisenerze, welche roh vom Magnete gezogen werden, können durch die rothe, oder schwarze, Farbe des Pulvers, das sie gerieben geben, unterschieden werden. S. Cronst. am angef. Ort. S. 223. 224. W.

21) Es ist dieses die Hauptsache bei dem Gebrauch des Blaserohrs. Der dazu nöthige Handgriff ist für einen, der sich darin geübt hat, sehr leicht, muß aber doch für andere schwer genung seyn, da

vom Lichte erhalten wird. Die ganze Kunst besteht darin, daß man langsam durch die Nase

da manche alte Glaßbläser nicht dazu taugen, sondern sich dadurch helfen müssen, daß sie, so lange wie möglich, das Athemholen vermeiden. Während, daß man Athem holet, kann man mit der Lunge nicht blasen, sondern dann müssen das Rohr und die Backen mit zusammengedruckter Luft zugleich angefüllt seyn, um, während des Athemholens, die Flamme in der vorigen Richtung und Stärke zu unterhalten. Daß die Oeffnung unten enger ist, macht diesen Handgriff möglich, denn durch einen Pfeiffenstiel, oder eine andre allenthalben gleich weite Röhre, ist es nicht möglich, nebst dem Athemhohlen zugleich mit einiger Stärke zu blasen. Sie verhindert, daß nicht alle Luft, so man hinein bläset, gleich wieder hinaus gehe; ein Theil sammlet sich in der Kugel, die deswegen gehörig weit seyn muß, und wird da zusammengedrücket, die übrige bleibt im Munde; man darf also nur, indem man bloß durch die Nase Athem hohlet, die im Munde gebliebene Luft ins Blaserohr hinausdrücken und kann also beständig gleich stark in die Flamme, und ganze Stunden in einem wegblasen, ohne die Lunge im geringsten zu beschweren, und ohne eine andere Unbequemlichkeit zu empfinden, als daß die Lippen ermüdet werden. Es kömmt alles darauf an, daß man sich gewöhnt, bloß durch die Nase Athem holen zu können, ohne den Mund mit dazu zu gebrauchen. Es läßt sich dieses besser durch die Uebung erlernen, als beschreiben, und der daraus entstehende Vortheil ist wichtig genug, um zu einer häufigeren Uebung anzureitzen. Einem Tobacksraucher wird es schon leicht seyn, da sich der so schon gewöhnt hat, bloß durch die Nase Athem zu holen, um nicht zugleich den Rauch durch den Mund

Nase Athem holet und das Blasen mit der Zunge regiert, so, daß die Zunge denselben Nutzen leistet, wie der Schuh und Stempel in einer Pumpe, oder, um mich besser auszudrücken, daß die Verrichtungen der Nase, Lungen und des Mundes, hiebei einem doppelten Blasebalge gleichen. Wenn man dieses beobachtet, so hat man nicht nöthig so heftig zu blasen, sondern nur gleichförmig und mit einer mäßigen Stärke, so darf der Blasende nie durch den Mund Athem holen. Die einzige Schwierigkeit hiebei ist die, daß die Lippen zulezt trocken und ermüdet werden, 22) wenn man eine Zeitlang ohne aufzuhören bläset, sie erhalten ihre Stärke aber wieder, wenn man sich einige Minuten ausruhet.

§. 14.

Das Licht, so hiebei gebraucht wird (§. 7.) muß oft geschneuzet werden, 23) doch so, daß die

Mund einzuziehen. Wer indessen diesen Handgriff nicht erlernen kann, der muß sich eines Blasebalges bedienen, S. §. 55. W.

22) Man kann dieses in etwas erleichtern, wenn man das Blaserohr oben mit einem Mundstücke, dergleichen die Trompeten und andere Blase-Instrumente haben, versiehet; indessen hat dieses auch seine Unbequemlichkeiten, da man dann das Blaserohr bloß mit der Hand halten muß, der sonst die Lippen und Zähne mit zu Hülfe kommen. W.

23) Man theilt das Licht in zwei Theile, um das Blaserohr dazwischen halten und so eine heißere Flamme

die Spitze des Tochtes immer etwas Fett in sich behält; denn wenn der Tocht inwendig zu Asche gebrannt ist, so ist die Flamme nicht heiß genung, und da ein kurzer Tocht eine zu kurze Flamme gibt, so muß beim Schneuzen nur die Spitze weggenommen werden. Die blaue Flamme ist die heissete, 24) und man muß diese daher heraus zwingen, wenn eine starke Hitze erfordert wird, und blos die Spitze der Flamme auf den Körper richten, welchen man untersuchen will. 25)

§. 15.

Die Kohle, welche zu diesen Versuchen gebrauchet wird (§. 7.) muß nicht von der Art seyn, daß sie knistert. 26) Sollte man so eine

vor

Flamme bewirken zu können, oder beugt den Tocht um. S. Anm. 10. W.

24) Sie hat auch das mehreste Brennbare, dessen die äussere bräunliche, durch die nächst umgebende Dunstluft, schon mehr beraubet wird (Bergm. a. a. O. §. III) Dies kömmt z. B. vorzüglich in Betrachtung, wenn man die Farbe metallischer Gläser vor dem Blaserohr, bald wegblasen, bald wieder herstellen will. W.

25) Will man aber ein grösseres Stück glühen, so thut eine etwas breitere Flamme mehrere Dienste. Man vergl. Anm. 10. In solchem Falle kann man sich auch einer, mit mehreren und dickeren Tochten versehenen, Lampe bedienen. W.

26) Darum taugen eichene Kohlen, auch andere, wenn es Stücken von verkohlter Rinde sind, nicht

vor sich haben, so muß man sie langsam erhi-
tzen, bis das Knistern aufhöret, ehe man sie zu den Versuchen gebrauchet. Beobachtet man dieses nicht und fängt den Versuch gleich mit einer starken Flamme an, so springen kleine Stücken davon dem Arbeitenden ins Gesicht und in die Augen, und nehmen oft einen Theil der Probe mit sich fort. Ist die Kohle zu stark gebrannt, so wird sie, während dem Versuche, zu schnell verzehrt und höckericht, da denn die Proben leicht verlohren werden, ist sie dagegen nicht genung durchgebrannt, so fängt sie mit einer Flamme an zu brennen, und brennt vor sich selbst, wie ein Stück Holz, wodurch der Versuch gleichfalls behindert wird.

§. 16.

Man muß kein grösseres Stück zur Probe nehmen, als, daß die Flamme des Lichts (§. 7.) im Falle, da es erforderlich ist, auf das ganze Stück zugleich wirken könne. Besonders ist

dieses

nicht hiezu. Gut ausgebrannte, nicht gerissene, büchene Kohlen sind die besten. Wo das Brennbare zu vermeiden ist, oder die Kohle den zu untersuchenden Körper, (z. B. Sodesalz) verzehrt, oder einsauget, bedient sich Hr. Bergman (a. a. O. §. IV. Fig. E), anstatt der Kohle, eines, mit einer hölzernen Handhabe versehenen, silbernen Löffels S. Tab. I. Fig. 6. W.

dieses dann nothwendig, wenn die ganze Probe durch und durch glühen soll Ein Stück, ohngefehr $\frac{1}{8}$ Zoll im Viereck von Dicke, scheint so mittelmäßig groß und zum Versuch am dienlichsten zu seyn; grösser muß es selten, wol aber kann es kleiner seyn. Was ich hier zur Nachricht gesagt habe, gilt blos von der Grösse des Probestückes; denn was die Gestalt desselben betrift, so ist die eben von keiner sonderlichen Bedeutung, und es trift sich selten, daß die Probe beim Abschlagen viereckt fällt; so viel indessen thunlich ist, muß man dahin sehen, daß das Probestück, besonders an den Ecken, dünne sey. Der Vortheil davon fällt leicht in die Augen, da das Feuer dann stärker auf den Körper wirken kann, und der Versuch schneller vor sich geht, weswegen man denn auch diesen Handgrif beobachten muß, wenn man Versuche mit solchen Körpern anstellt, die strengflüßig sind und der Wirkung des Feuers lange wiederstehen, weil sie auf die Art, wenigstens die Ecken, in Fluß gebracht werden können, welches sonsten schwer halten würde, wenn das Stück allenthalben gleich dick wäre.

§. 17.

Einige Mineralien lassen sich sehr schwer, während dem Versuche, auf der Kohle erhalten, ehe sie glühend geworden sind, weil sie mit einer Heftigkeit zerspringen und verstreuet werden, sobald die Flamme anfängt darauf zu wirken. Oft sind dies solche, die einen losen Zusammenhang haben, oder solche, deren Zusammenfügung aus gewissen Theilen einer bestimmten Gestalt besteht, die auch, wie klein man sie auch zerbreche, doch dieselbe Gestalt behalten, z. B. der Kalchspath, Gypsspath, Flußspath, weisse Bleispath, Bleiglanz, die würfelichte Blende, alle Fluß-Arten, 27) wenn sie auch schon keine bestimmte Gestalt haben, und der gröste Theil der spathigen, oder krystallinischen Erze. Diese sind allesamt nicht so fest, wie die gemeinen harten Steine; wenn daher die Flamme stark darauf geblasen wird, so dringt die Hitze durch und in die Zwischenräume derselben, und verursachet

27) Der Verf. redet hier von dem sogenannten Glas- oder Würfelspath Cronst. am ang. O. S. 116-121) der also nicht mit den Salzen zu verwechseln ist, die deswegen Flüsse genannt werden, weil man durch sie unschmelzbare Erdarten in Fluß bringen und schmelzbare schnell schmelzen kann. W.

ursachet eine solche gewaltsame Erweiterung und Zerspringung. Viele Thonarten haben eben die Beschaffenheit, daß sie im Feuer plazzen und wegspringen, welches man besonders der Feuchtigkeit zuschreiben muß, wovon sie allemal einen Theil bei sich zurück behalten. Man trift dieselbe Beschaffenheit auch noch bei andern Mineralien, ausser den erwähnten, an, doch nicht so allgemein. 28)

Die einzige Methode, dieser Unbequemlichkeit vorzubeugen, ist die, daß man die Probe so langsam, als möglich, erhitze. Am besten thut man, wenn man eine Stelle auf der Kole erhitzet und dann die Probe darauf legt; es wird dann wol einiges Knistern bemerkt, das aber doch gemeiniglich nicht von Bedeutung ist. Darnach muß man im Anfange ganz eben blasen, auch die Flamme nicht auf die Probe selbst, sondern überweg, richten, und sich dann nach

und

28) Auch einige Schiefer und Kalchsteine zerspringen, wenn sie geglühet werden, mit einem Knall. Der Schwefel- oder Vitriol-Kieß gehört gleichfalls hieher. Auch der schwere Spath, das Kochsalz u. a. m. knistern im Feuer ab. Die Ursache wird, bei einer gewissen Stuffe des Zusammenhanges und gewisser Gestalt der kleinsten Theile, mehrentheils in der starken Ausdehnung des Anschießwassers, durch die schnelle Hitze, und dessen Verhaltnisse zu suchen seyn. W.

und nach mit der Flamme der Probe nähern, bis sie heiß wird. Dieses ist mehrentheils hinlänglich, jedoch giebt es noch einige Mineralien, welche, aller dieser angewandten Vorsicht ungeachtet, doch nicht auf der Kohle gehalten werden können. Die Flußarten sind gemeiniglich die schwersten, und da deren Verhalten im Feuer, wenn sie vor sich allein behandelt werden (§. 18. 6.), ihr vornehmstes Kennzeichen ausmacht, so muß man den Versuch mit ihnen nothwendig auf diese Art anstellen. Zu dem Ende ist das beste, man mache ein kleines Loch in die Kohle, worin man die Probe legen kann, lege ein anderes Stück Kohle darauf und lasse nur eine kleine Oefnung, damit die Flamme hinein kommen und man dadurch sehen könne, wie es mit dem Versuche vor sich gehe. Da der Stein nichts desto weniger zerspringen und wegfliegen kann, so muß man ein grösseres Stück, als (§. 15.) erinnert worden, zur Probe nehmen, um wenigstens etwas davon übrig zu behalten.

Stellet man den Versuch mit einer Steinart an, von welcher man nicht zu wissen begehrt, wie sie sich vor sich allein verhalte, so drückt man ein Stück davon in geschmolzenen Borax (§. 23.), da dann das Borax-Glas allezeit doch

etwas

etwas zurückhält, wenn auch gleich das mehr-ste wegspringen sollte.

§. 18.

Da die Steine vor sich allein im Feuer behandelt merkliche Veränderungen leiden, welche oft die vornehmsten Kennzeichen derselben sind, so muß man sie erstlich auf die Art versuchen; wobei zu beobachten ist, was oben in Ansehen der Grösse der Probestücke, der Richtung der Flamme u. s. w. gesagt worden. Folgende Wirkungen sind bei solchen Versuchen die gewöhnlichsten. 29)

1. Kalch-

29) Nach den Erfahrungen des Hn. Bergm. (a. a. O. §. X --- XIII) sind, ausser den ursprünglichen Erdarten, unter den abstammenden der Diamant, Hyacinth, Jaspis, reiner Glimmer, (und Asbest, Porcellanthon, Schwerstein, Opusc. T. II. S. 476) Quarz, Rubin, Saphir, Kiesel, Speckstein, Topas, unschmelzbar, so auch folgende mit einer Veränderung der Farbe, daß nemlich die mehrsten Bolerden, und Kalcherde mit Braunstein gemischt, schwärzlich, Kalcherde mit einem feinen Erdharze gemischt weißlich, der rothe und grüne Jaspis weißlich oder grau, der graue Speckstein weiß werden, und unter den Edelsteinen der Chrysolith, Topas und zuweilen der Saphir, ihre Farbe verändern, oder verliehren; schmelzbar hingegen sind, ohne Aufwallung, eisenhaltiger Asbest, Basalt, Flußspath, Granat, Mergel, die mehrsten Felskiesel, (der schwere Spath Opusc. a. a. O.) der Feldspath mehrentheils und der Trapp, bei welchen auch (a. a. O. §. XII) der Aquamarin, Chrysolith und Smaragd angeführt werden, jedoch mit der Anmerkung, daß sie sehr

1. Kalch-Erden, oder Steine, schmelzen, wenn sie rein sind, nicht vor sich selbst 30), sondern werden weiß und mürbe, so daß sie leicht zwischen den Fingern zerrieben werden können, und läßt man sie erkalten und gießt dann Wasser darauf, so erhitzen sie sich, wie ein gemeiner ungelöschter Kalch 31). Weil man

sehr schwer einige Zeichen der Schmelzung zeigen; mit einer Aufwallung aber schmelzen der Steinmergel, oder das Steinmark, der Schörl, Turmalin und Zeolith. W.

30) Die Bemerkung, daß die Kreide durch ein sehr heftiges, lange anhaltendes, Feuer auch vor sich selbst im Fluß und zu einem gelben, durchsichtigen, sehr dünnen und durchdringenden, Glase gebracht werden könne, haben wir dem Hrn. Bergrath **Pörner** zu danken. S. dessen Anm. über Hrn. **Baumé** Abhandl. vom Thon S. 138. Es käme darauf an, ob man diesen Grad der Hitze auch durchs Blaserohr bewirken könnte. Gyps fließt vor der Spitze der blauen Flamme in einem Augenblick, welchen sonst **Pott**, in seinem Ofen, nicht zum Flusse bringen konnte (**Bergm.** a. a. O. §. XXV. und LIX. 3.) W.

31) Man muß nur wenig Wasser dazu thun, wenn man die Erhitzung recht verspüren will. Sind sie aber zu stark gebrannt, so thun sie es auch nicht. Man sehe meine Obs. Chem. & Min. P. II. p. 38. Da ein kleines Stück sich nicht sehr erhitzet, so kann man das Aufbrausen mit Säuren im rohen Zustand zu Hülfe nehmen (S. §. 57.) allenfalls auch durch Beimischung eines feuerfesten Thons erfahren, daß es eine Kalchart sey, wenn sie nunmehr leichter schmilzt, und vorher nicht wol in Fluß gebracht werden konnte. W.

man zu diesen Versuchen nur sehr kleine Stücke nimmt (§. 16.), so entdeckt man diesen Umstand am besten, wenn man das gebrannte Probestück auf die blosse Hand legt und einen Tropfen Wasser dazu schüttet, da man denn gleich eine schnelle Hitze auf der Haut verspüret. Ist die Kalch-Erde durch die Vitriol-Säure gesättiget, wie im Gyps, oder mit Thon gemischt, wie im Mergel 32), so geht sie gemeiniglich vor sich selbst im Fluß 33), doch, in Ansehung der Ungleichheit der Mischung, leichter, oder schwerer. Hält sie Eisen, wie z. B. das weisse Stahlerz, so wird sie braun und zuweilen ganz schwarz. u. s. f. 34)

2. Die Kiesel-Arten schmelzen nicht vor sich allein, werden aber gemeiniglich brüchiger, als sie vor den Brennen waren. Die gefärbten verliehren ihre Farbe, und das um so viel schneller

32) Von den verschiedenen Arten des Mergels und deren Verhalten, im Feuer und gegen Auflösungs-Mittel, verdient des Hrn. Hofapothekers Andreä Abh. über eine beträchtliche Anzahl Erdarten. Hannov. 1769. 8. nachgelesen zu werden, worin diese Materie sehr gründlich behandelt, und eine anwendbare Bestimmung des Begriffs vom Mergel vorgetragen ist. W.

33) S. Anm. 30. W.

34) Nach neuern Entdeckungen des Hrn. Bergmans rührt die Schwärze des Eisenspaths vom beigemischten Braunstein her. W.

schneller, wenn die Farbe nicht von einem Metalle herrührt, wie z. B. im Topas, Amethyst 35) u.a. m. doch einige wenige Edelsteine ausgenommen. Die, so eine merkliche Menge Eisen enthalten, werden im Feuer braun, wie einige Jaspis-Arten u. a. m.

3. Die Granat-Arten schmelzen zu einer schwarzen Schlacke, und das zuweilen so leicht, daß man sie auf der Kohle zu einer Perle bringen kann.

35) Die Farbe des Amethysts rührt doch unstreitig vom Eisen her. Ich besitze selbst eine Amethyst-Druse, auf welcher man noch den Eisen-Safran aufliegen sieht, und pfälzische Apathkugeln, wo die rothe Eisenkalch-Rinde der Amethystkrystalle wieder mit frischer weißer Quarzrinde überzogen ist. Auch die Sächsischen und Sibirischen gelben Quarzkrystallen findet man häufig mit gelbem Eisenocher bedekt, welcher auch die Schneckenberger Topasstuffen begleitet. Die Farbe rührt hier von einem Metalle her, aber freilich wol nur von dem feinern Brennbaren deßelben, welches dann durch die Hitze verflüchtiget werden mag. In Gläsern können aber auch Farben von ganz eingemischten Metallkalchen, durch Mittheilung des Brennbaren, aus der Flamme, gehoben, wie durch Entziehung desselben, vermöge zugesezten Salpeters, wieder hergestellt werden, wie solches z. B. die Hrn. **Bergman** und **Engström** von Braunsteine gelehrt haben. Kann dies etwa, bei der Entfärbung einiger der gedachten Steinarten, durch Glühen, auch mit in Rechnung gebracht werden? W.

4. Die Thon-Arten schmelzen, wenn sie rein sind, gar nicht, sondern werden weiß und hart. Eben dies geschicht, wenn sie mit einem brennbaren Wesen gemischt sind. Z. B. der Speckstein läßt sich leicht mit einem Messer schneiden, aber gebrannt schneidet er Glas und gibt gegen den Stahl Feuer, wenn man ein so grosses Stück, wie hiezu nöthig ist, auf die Art brennen kann. Zuweilen findet man braunen und beinahe schwarzen Speckstein, der aber doch im Feuer ganz weiß, wie ein Chinesisches Porzellain, wird; doch muß man das hiebei beobachten, daß man die Flamme nicht von der Spitze des Tochts blase, weil damit gern ein rußichter Dampf folget, der alles, was er berührt, gern schwarz färbt 36), und wenn

36) Wie stark und dauerhaft dieser rußichte Rauch färben könne, siehet man beim Brennen der weiß glasurten Fayence-Geschirre. Wenn da aus Versehen einst das Holz zu stark ausbrennet, ehe frisches zugeworfen wird, und die Glasur eben im Schmelzen begriffen ist, setzt sich der Rauch des frisch hineingeworfenen Holzes so fest in die Glasur, daß er nicht wieder herausgebrannt werden kann, sondern den ganzen Brand durch die russichte Schwärze verdirbt. So schwärzt man auch Ziegel durch zulezt beim Brand hineingeworfenes feuchtes Holz.

Eine zu schnelle Erhitzung kann auch machen, daß im Innern des Probestücks, besonders wenn es

wenn man dieses nicht beobachtet, so kann leicht eine Irrung bei dem Versuche vorfallen; sind sie aber, wie es sich zuweilen zuträgt, mit Eisen gemischt, so lassen sie ihre dunkle Farbe nicht so leicht fahren. Mit Kalch gemischte Thone gehen, wie gesagt, vor sich allein in Fluß. Sind sie eisenhaltig, wie der Eisenthon, so werden sie im Feuer braun, oder schwarz 37), und wenn sie nicht zu viel Eisen

es etwas groß ist, eine Schwärze vom brennbaren Wesen zurückbleibet.

Auch geht die Farbe des Brennbaren nicht allemahl ganz weg. So kenne ich einen schwarzen französischen Thon, der feuerfest ist, aber nach dem Brennen etwas röthlicht und im Innern schwärzlich bleibt. Bei diesem ist das Brennbare sehr häufig, wie man aus der Fettigkeit desselben und dem üblen erdharzigfaulichten Geruch, den er bei der Schlemmung giebt, deutlich merkt. Die röthliche Farbe aber rührt mit von beigemischten Eisentheilchen her. W.

37) Es kommt auf die Menge des Eisens an, das die Thonarten enthalten. Enthalten sie viel Eisen, wie der Bolus, so sind sie roh schon roth, und gehen in eine schwarze Schlacke über. Halten sie etwas weniger, wie der gemeine Töpferthon, die Ziegel-Erde, der Leimen, so sind sie roh gelb, werden gebrannt roth, und die Schlacke ist gleichfalls schwarz. Bei einem noch geringern Eisengehalt sind sie gewöhnlich, wiewol aus einer andern Ursache, blaulicht, oder grau, brennen sich aber im Feuer hellgelb, und die Schlacke ist nicht so dunkel, sondern mehr grünlich. So ist gewöhnlich der Fayence-Thon beschaffen, der dazu lieber

enthalten, so schmelzen sie leicht zu einer schwärzlichen Schlacke. Eben das geschicht, wenn sie, wie der gemeine Thon, mit Eisen und weniger Vitriol-Säure 38) gemischt sind.

5. Die

lieber erwählt wird, weil der sich roth brennende Thon durch die weisse Glasur, wo sie dünne ist, mehr durchscheint, daher denn auch vorher mit einem Brei von Cölnischem weissen Thone, oder Fayencethone, überpinselt werden muß. Ein ganz geringer Antheil von Eisen findet sich auch zuweilen in den feuerfesten Thonen, hindert auch, weil er so klein ist, nicht, daß sich selbige nicht weiß brennen sollten; zeigt sich aber bei der, durch Zusätze zu bewürkenden Verglasung, durch eine gelbliche, oder bräunliche Farbe, oder wenigstens durch solche Streifen im Glase. Als etwas besonders muß ich einen Steinmergel oder Steinmark, (Cronst. S. 100.) anführen, der einem rothen Ocher vollkommen an Farbe gleicht, nur bläßer ist, und diese also vom Eisen zu haben scheint, und mir dennoch im Feuer milchweiß und glänzend wie ein Email ward. W.

38) Diese halten der Herr Baumé und der Herr Bergrath Pörner für einen wesentlichen Bestandtheil aller Thonarten, welches aber Hr. Bergr. Cartheuser im zweyten Theil seiner Mineralog. Abhandl. verneinet, und nachfolgende Schriftsteller ebenfalls leugnen. Schon Hr. Monnet (Untersuchung über die Ursachen der Zersetzung des Salpeters und Seesalzes durch erdigte Zwischenmittel, aus den Melanges de l'Acad. — a Turin. v. J. 1766—9 im Neuen Hamb. Magazin B. XVI. St. 95.) fand im Zurückbleibsel, von der Destillirung des Salpeters und Kochsalzes mit Thon, kein vitriolisches Mittelsalz, daß also wenigstens nicht alle Thone merkliche

Vitriol-

5. Die Glimmer-39) und Asbest-Arten werden im Feuer etwas hart und brüchig, und sind mehr, oder weniger, strengflüßig, ob sie gleich mehrentheils einen Anschein von Schmelzbarkeit geben.

6. Die Flußarten verrathen sich hauptsächlich durch den phosphorischen Schein, welchen sie im Dunkeln von sich geben, wenn sie gelinde erwärmet werden: aber diese Eigenschaft verliehren sie, nebst ihrer Farbe, so bald sie geglühet werden. Sie fliessen gemeiniglich im Feuer zu einer weissen undurchsichtigen Schlacke, ob gleich einige darunter nicht so recht leicht 40).

7. Einige Zeolithe (eine neulich entdeckte Steinart) schmelzen leicht und schäumen

 im

Vitriolsäure halten. Bei den eisenhaltigen läßt der eingemischte Ocher einige vermuthen, indeßen kenne ich noch keine sichere Erfahrung über ihre Gegenwart, und wir finden auch oft Ochern, ohne gedachte Säure mehr vorzufinden. W.

39) Die Glimmer haben das mit den Thonarten gemein, daß sie auch durch eingemischtes Eisen schmelzbar werden. A. d. U.

40) Nach Cronstedt sind sie für sich unschmelzbar, bringen aber alle Erden, wenn sie damit gemischt werden, sehr leicht in Fluß. S. dessen Vers. e. Mineralogie: verm. d. Brünnich S. 117. Hr. Bergm. hingegen führt sie auch unter den schmelzbaren auf (a. a. O. §. XII.) Kann die Asche der Kohle etwas beitragen? W.

im Feuer, zuweilen beinahe so stark, wie der Borax, und werden zu einer schäumigen Schlacke.

8. Viele unter diesen Mineralien, die eisenhaltig sind, z. B. der Eisenthon, einige von den weissen Stahlerzen u. a. m. auch einige andere Eisenerze, nemlich die Blutstein-Arten, werden vom Magnete nicht ehe gezogen, als nachdem sie gebrannt worden sind, u. s. f. 41).

Ein weitläuftigerer Unterricht ist hievon nicht nöthig, weil selbiger mit mehrerem Rechte zur Mineralogie gehört; es wird genung seyn, hier die allgemeinsten Umstände angeführt zu haben, um die mit dem Blaserohre anzustellenden Versuche besser erklären zu können.

§. 19.

41) Auf der Kohle werden solche Eisenerze oft durchs blosse Brennen magnetisch, weil ihnen die Kohle etwas Brennbares gibt; bei Tiegel-Proben muß man aber einen brennbaren Körper beim Brennen zusetzen, wenn man nachher aus einem solchen Eisenerze, oder eisenhaltigen Thone, u. s. f. die Eisentheile, auf die gewöhnliche Weise, mit einem Magneten ausziehen will. Läßt man aber den Stahlstein und Ocherarten (welche leztere im Grunde die Blutsteinarten ausmachen) auf Quecksilber, oder Wasser, mit Hülfe eines Stücks Papier schwimmen, (S. Anm. 19.) so werden solche auch ungebrannt vom Magnete angezogen. Brugm. a. a. O. §. 35. W.

§. 19.

Nachdem man das Verhalten der Mineralien, im Feuer, ohne Zusatz, erforscht hat, muß man sie auch mit Flüssen versuchen, um zu erfahren, ob sie von denselben aufgelöset werden, oder nicht, und sie danebst aus einigen Erscheinungen, die dabei vorfallen, kennen zu lernen. Hiezu gebraucht man drei Arten von Salzen, als Flüsse, nemlich das Sodesalz, den Borax und das schmelzbare Salz des Harns.

§. 20.

Das Sode-Salz ist ein bekanntes mineralisches Laugensalz, so aus einem Gewächse, das Kali heißt, bereitet wird 42). Dieses

42) Die vornehmste Pflanze, aus welcher die Sode, durch die Einäscherung, bereitet wird, ist die *Salicornia herbacea Linn.* sonsten werden aber auch das *Chenopodium maritimum* und andre Gewächse, die viel Kochsalz enthalten, dazu gebraucht. Die Sode enthält aber die mehrste Zeit etwas vom vegetabilischen fixen Laugensalz mit, von welchem also das eigentliche Sodesalz, nach vorhergegangener Auslaugung, durch das Anschiessen zu scheiden ist. Im Grunde mögte doch das mineralische Laugensalz der Sode kaum aus dem Kochsalze, durch die Einäscherung, befreiet werden, sondern vielmehr in solchen Gewächsen nur durch Gewächssäure gebunden gewesen seyn. Aus dem Kochsalze kann man das mineralische Laugensalz auch, auf verschiedene Arten, frei darstellen, welche

Salz wird jedoch bei diesen Versuchen im Kleinen nicht viel gebrauchet, weil es durch sein Verhalten auf der Kohle mehrentheils undienlich dazu wird, denn so bald die Flamme anfängt darauf zu wirken, so fließt es gleich, und wird von der Kohle nach und nach eingesogen. 43) Will man das Sodesalz zu einem Versuche anwenden, so nimmt man sehr wenig davon, ohngefehr so viel, als dem achten Theil eines Würfelzolls entspricht, legt dieses auf die Kohle, und gibt ein ganz gelindes Feuer; denn, da es mehrentheils die Gestalt eines Pulvers hat, so würde es durch ein stärkeres Blasen verstreuet werden. So bald, wie es anfängt zu schmelzen, so fließt es auf der Kohle hin und her, beinahe wie geschmolzenes Unschlitt, uud wenn es kalt wird, so sieht es wie ein

welche aber wol sämtlich kostbarer ausfallen dürften. Die Gebrüder Gravenhorst in Braunschweig verkaufen ein, vielleicht auf solchem Wege befreietes, mineralisches Laugensalz. W.

43) In dem zuvor (Anm. 26.) erwähnten silbernen Löffel soll es als ein Kügelchen stehen bleiben und, so lange es durch die blaue Spitze der Flamme flüßig genung gehalten wird, durchsichtig seyn, bei abnehmender Hitze aber milchweiß und undurchsichtig werden. (Bergm. a. a. O. §. V.) Es muß beim Gebrauche des Löffels doch noch auf gewisse Handgriffe ankommen, um den erwünschten Endzweck völlig zu erreichen. W.

ein schwärzliches, undurchsichtiges Glas aus, das über die Kohle geflossen ist. In dem Augenblicke, da es schmilzt, muß man den Körper, welchen man untersuchen will, da hinein legen, indem sonsten der gröste Theil des Salzes von der Kohle eingesogen werden und zum Versuch zu wenig überbleiben würde.

Die Flamme muß dann auf das Probestück selbst gerichtet werden, und solte sich das Salz zu weit im Flusse ausbreiten, und das Probestück bloß zurücklassen, so kann man es wieder zurücktreiben, wenn man den Wind von dem äussersten Rande der fliessenden Salzmaasse gegen das Probestück ansteuret. Wenn der Versuch mit diesem Salze angestellet worden ist, so erfährt man wol, ob der untersuchte Körper sich schmelzen läßt, oder nicht, ob er aber schnell, oder langsam fließt, ob viel, oder wenig, davon aufgelöset worden ist, oder ob er der Schlacke eine schwache Farbe gegeben hat, kann man nicht gewahr werden, weil dieses Salz während dem Versuch beständig auf der Kohle schäumet und dabei, nachdem es kalt geworden, nicht durchsichtig ist, so daß man kaum eine Farbe, wenn sie auch da ist, wahrnehmen kann, wofern sie nicht ganz schwarz ist.

§. 21.

Die beiden andern Salze, der Borax und das schmelzbare Salz des Harns, sind zu diesen Versuchen sehr brauchbar, weil sie durch die Flamme zu einem klaren, ungefärbten und durchsichtigen, Glase gebracht werden können, und da sie von der Kohle nicht angezogen werden, so halten sie sich immer in einer runden kugelichten Gestalt. Das schmelzbare Salz des Harns ist schwer zu erhalten und auf Apotheken gar nicht zu haben; es wird aus dem Harn verfertiget, und Herr Marggraf hat in den Denkschriften der Academie der Wissenschaften zu Berlin 44) einen vollständigen Unterricht über die Bereitung desselben gegeben.

§. 22.

44) Vom Jahr 1746. Man findet diese Abhandlung in ebendess. Chym. Schriften (I. B. S. 80-111) und im Hamb. Magazin (VIII. B. S. 160-188) übersezt. Herrn Potts Abhandlung von dem Urinsalz. Berlin 1757. und Herrn Buchholz im Neuen Hamb. Magazin (X. B. S. 291-312) befindliche Chym. Abhandl. vom feuerbeständigen schmelzbaren Urinsalz; sind auch hierüber nachzulesen. Eine kurze Beschreibung von der Bereitung desselben gibt der Hr. Leibmedicus Vogel in seinen *Instit. Chemiae* §. 525. in der Note. Zur Untersuchung der Mineralien haben es Herr Cronstedt und nachher Hr. Bergman fleißig gebraucht. Wesentlich besteht es aus der Phosphorsäure

§. 22.

Die Menge, welche von diesen beiden Salzen zum Versuche erfordert wird, ist beinahe dieselbe, welche wir beim Sodesalze (§. 20) angemerkt haben. Da diese Salze aber angeschossen sind und solchergestalt viel Wasser enthalten, wie hier besonders vom Borax gilt, so nimt ihre Grösse während dem Schmelzen sehr ab, und man hat also etwas mehr davon, als von dem Sodesalze, zu nehmen.

§. 23.

Beide Salze (§. 21.) brausen vor dem Blaserohre und schäumen sehr, bis sie zu einem klaren Glase schmelzen, und dieses zeigt sich

säure und flüchtigem Laugensalze, enthält aber gemeiniglich auch ein, aus der nemlichen Säure und mineralischem fixen Laugensalze bestehendes, Mittelsalz, daneben viel Wasser und etwas Oel; schäumt und brauset im Feuer stark, bis das Wasser und das flüchtige Laugensalz verflogen sind, bewegt sich dann weniger und stößt schwarze Schlacken aus, welche sich bald verliehren, da denn ein durchsichtiges Kügelchen erscheint, welches, vom Abbrennen des, mit dem Brennbaren der Kohle entstehenden, Phosphors, mit einem grünlichen Scheine umgeben ist, nach Entfernung der Flamme länger weich bleibt, als das Boraxglas, und fast bloße geschmolzene Phosphorsäure ist, welche an einem kalten Orte begierig Feuchtigkeit anzieht. (Bergm. a. a. O. §. V.) W.

sich besonders beim Borax und rührt größtentheils von dem vielen, dabei befindlichen, Wasser her. Da dieser Umstand aber den Arbeiter sehr an der richtigen Beobachtung der, während des Versuchs sich zeigenden, Erscheinungen verhindern würde, so muß man das zum Versuch bestimmte Salz, ehe es anstatt eines Flusses gebraucht, oder ehe der Körper, mit welchem der Versuch angestellet werden soll, hinzugelegt werden darf, vorher zu einer klaren Glasperle (§. 21.) schmelzen 45). Es muß daher auch so lange im Feuer gehalten werden, bis es so durchsichtig wird, daß man die Ritzen der Kohle dadurch sehen kann, und dann

45) Man thut besser, wenn man den Borax vorher calcinirt, ihn nemlich so lange in einem gelinden Feuer hält, bis er aufgehört hat sich aufzublähen, welches in einem Tiegel, oder noch bequemer unter der Muffel des Probierofens, in einem offenen flachen unglasürten thönernen Geschirre, geschehen kann. Man muß nur nicht zu viele Hitze geben. sonsten kann man ihn nicht wol wieder heraus bekommen, weil sich das untere verglaset. Wenn man diesen calcinirten Borax fein pülvert, und so bei sich führet, so hat man die Unbequemlichkeit des Aufblähens nicht so sehr zu befürchten, und darf sich mit dem hier von dem Verfasser erwähnten, sonst beim nicht calcinirten Borax sehr nothwendigen, Handgriff nicht aufhalten, bekömt auch schneller eine durchsichtige Glasperle, nur muß man das Wegstäuben verhüten. W.

dann legt man das, so man versuchen will, dazu und fährt mit dem Blasen fort.

§. 24.

Man muß hiebei bemerken, daß man bei den, mit einem dieser Flüsse, vor dem Blaserohre anzustellenden, Versuchen kein grösseres Stück zur Probe nehmen darf, als daß es mit dem Flusse die kugelichte Gestalt behalten kann, indem man alsdenn die Art, wie der Fluß auf die Probe wirkt, beßer unter dem Versuche beobachten kann. Läßt man dieses ausser Acht, so wird man, weil der Fluß sich rund um die Oberfläche des Probestückes ausbreitet, und folglich dieselbe Gestalt behält, welche mehrentheils flach ist, hiedurch verhindert, alle Umstände wahrnehmen zu können. Ueberdem kann der Fluß auch, wenn er in zu geringer Menge, gegen das Probestück, da ist, nicht mit zureichlicher Stärke auf selbiges wirken. Das beste Verhältniß ist daher ohngefehr ein Drittel, von dem zu versuchenden Körper, gegen den Fluß gerechnet, und da die im §. 20. und 22. angegebene Menge Fluß eine, in Verhältniß der grösten Hitze, welche man bei dieser Art von Versuchen erhalten kann, gehörig grosse Kugel gibt, so ist die im 16. §.

erwähn-

erwähnte Grösse des Probestücks, welche, wenn der Versuch ohne Zusatz gemacht wird, passet, hier viel zu groß, indem beinahe der dritte Theil davon hier groß genung ist.

§. 25.

Das Sodesalz, dessen zuvor (§. 20.) gedacht worden, ist bei diesen Versuchen von keinem grossen Nutzen, auch hat es keine sonderliche Vorzüge für die beiden andern Flüsse, als daß es den Zeolith leichter, wie der Borax und das schmelzbare Salz des Harns, auflöset 46).

Dies

46) Es empfielt sich vorzüglich durch seine starke Auflösungskraft auf die Kieselerde. Nach Herrn Bergmans Versuchen (a. a. O. §. XIV--XVI) lösete es den Agath (Chalcedon, Carneol, Onyx) Opal, Quarz, gemeinen Kiesel, mit einem Brausen auf, welches bei der Auflösung des türkischen Wezsteins, Flußspathes und schweren Spathes, in demselben, aber nur geringe ist; den Chrysolith (mit welchem sich der, in den Zwischenräumen des Sibirischen gediegenen Eisens befindliche, gelbe Stoff im Feuer übereins verhielt) Granat, Amianth, Asbest, Basalt, die Hornblende, den Jaspis, Steinmergel, Glimmer, Alaunstein von Tolfa, Felskiesel, Alaunschiefer, Helsingtschen Dachschiefer, Smaragd, Speckstein, Feldspath, Schörl, Talk, Trapp, Trippel, Turmalin und Zeolith, zertrennt es nur, erstere beide ohne, die übrigen mit Brausen, löset sie aber nicht völlig auf; der Diamant, Hyacinth, Rubin,

Dies leztere zeigt beinahe eben die Wirkungen im Feuer, wie der Borax, und unterscheidet sich von demselben nur in sehr wenigen Umständen, von welchen der vornehmste der ist, daß es mit den Braunstein-Arten ein kermesinfarbenes Glas gibt, anstatt daß solches mit Borax hyacinthfarben wird 47).

Die

bin, Saphir und Topas, werden durch solches weder geschmolzen, noch zertheilt. Der Zeolith ist in Opusc. (S. 478.) aus der zweiten Classe weggelassen, dagegen der Schwerstein zugesezt, in welchem Hr. B. eine neue Säure gefunden hat. W.

47) Es löset den Mergel, Alaunstein von Tolfa, Alaunschiefer, Schörl, schweren Spath, mit stärkerm, den Basalt, türkischen Wezstein, Flußspath, Glimmer, Helsingischen Dachschiefer und Turmalin (zur Noth auch den Schwerstein Opusc. S. 479.) mit schwächerem Brausen, den Agath, Amianth, Asbest, Diamant, Chrysolith, Granat, Hyacinth, Steinmergel, Felskiesel, Rubin, Saphir, Smaragd, Speckstein, Feldspath, Talk, Topas, Trapp, Trippel, Zeolith, Chalcedon, Carneol, Jaspis, Onyx, Opal, Quarz und gemeinen Kiesel, leztere sieben sehr schwer, ohne Brausen auf, welche als Auflösungen in der Phosphorsäure anzusehen sind und, durch zugesezten Kalch, schweren Spath, Gyps u. a. m. oft, wie die Auflösungen im Boraxe, erleichtert werden, wie auch, wenn man das Brausen genau beobachten will, der zu versuchende Stoff nicht fein gepülvert, sondern in kleinen Brocken, zugesezt werden muß, (Bergm. a. a. O. §. XIX. XX.) W.

Die Seltenheit dieses Salzes hat gemacht, daß es sehr wenig angewandt, und der Borax am mehrsten gebraucht worden ist.

Wenn ein mineralischer Körper mit einem von diesen Salzen, auf die vorher im 22sten und folgenden §. §. erwähnte Art, vor dem Blaserohre behandelt wird, so sieht man leicht, ob er bald aufgelöset wird, weil alsdenn ein Brausen entsteht, das so lange währet, bis alles aufgelöset ist, oder wenn solches langsam vor sich geht, wenige und kleine Blasen von dem Probestücke aufsteigen. Im Fall solcher gar nicht aufgelöset wird, so merket man, daß sich das Probestück nur im Flusse umkehrt, ohne einige Blasen, und die Ecken erscheinen so scharf, wie vorher.

§. 26.

Zur weitern Erläuterung dessen, was ich von diesem Versuche gesagt habe, will ich, in Absicht auf die Wirkung, welche der Borax auf einige Mineralien zeigt, 48) einige Beispiele

48) Dieser löset nach Hrn. Bergman (a. a. O. §. XVII. XVIII.) den Flußspath, Glimmer, Helsingischen Dachschiefer, und Talk mit schwächerem, den Mergel, Alaunstein von Tolfa, Alaunschiefer, schweren Spath, Schörl, und Turmalin, mit stärkrem Brausen, den Agath, Diamant,

spiele aus der Mineralogie anführen; nemlich

1. Die Kalcharten und alle Steine, welche eine Kalcherde in ihrer Grundmischung enthalten, werden schnell und mit einem Brausen vom Boraxe aufgelöset. Dieses Brausen ist desto stärker, je mehr Kalch der Stein enthält. Indessen ist dies doch nicht die einzige Ursache, warum der Gyps mit dem Borax brauset, denn hier tragen beide Bestandtheile das ihrige dazu bei, und deswegen ist das Brausen auch stärker, wenn man Gyps mit Borax schmilzt, als wenn man anstatt dessen Kalch nimmt.

2. Die Kieselarten werden nicht davon aufgelöset, einige wenige ausgenommen, welche häufiges Eisen enthalten.

3. Die Thonarten werden, wenn sie rein sind, vom Borax nicht verändert, enthalten sie aber etwas fremdartiges in ihrer Mischung,

mant, Amiant, Asbest, Basalt, Chalcedon, Carneol, Chrysolith, türkischen Wezstein, Granat, Hyacinth, Jaspis, (Schwerstein Opusc. S. 479.) Steinmergel, Onyx, Opal, Felskiesel, Quarz, Rubin, Saphir, gemeinen Kiesel, Speckstein, Feldspath, Trapp, Trippel, Topas, Zeolith, ohne Brausen auf, unter welchen der Quarz, gemeine Kiesel und Topas, vorzüglich viel Borax und anhaltende Hitze fordern. XX.

wie z. B. der Steinmergel, der gemeine Thon u. a. m. so werden sie, obwol langsam, aufgelöset.

4. Die Granatarten, Zeolithe und der Trapp werden aufgelöset, aber langsam.

5. Die Flußarten, Asbeste und Glimmerarten, werden größtentheils sehr leicht aufgelöset

§. 27.

Einige derselben, z. B. die Kalcharten wenn sie rein sind, die Flußarten, uud einige Zeolithe, geben mit dem Borax ein klares und ungefärbtes Glas. Andere, wie die Granatarten, der Trapp, einige eisenhaltige Thone, Glimmer und Asbeste, geben dem Glase eine durchsichtige grüne Farbe, welche theils von einem kleinen Antheil Eisen, den besonders die Granatarten enthalten, theils von einem brennbaren Wesen herrühret.

§. 28.

Der Borax kann nur eine gewisse Menge von einem mineralischen Körper auflösen, und zwar nach Verhältniß der Menge, in welcher er selbst genommen wird. Er löset ziemlich vielen Kalch auf, wird aber zulezt, wenn zu viel dazu kömmt, aus einem ungefärbten und durchsichti-

sichtigen Glase, zu einem weissen und undurchsichtigen verwandelt 49). So bald man die gehörige Menge des Kalchstoffes überschreitet, so scheint das Glas wohl klar zu seyn, so lange es heiß ist, so bald es aber anfängt kalt zu werden, so merkt man, daß etwas weisses undurchsichtiges vom Grunde der Perle aufsteigt und sich, nach Verhältniß der Menge des Kalches, in die Hälfte, oder den dritten Theil, der Perle verbreitet, indessen wird es doch nichts desto weniger glänzend, und glasicht im Bruche; wenn man noch mehr Kalch hinzuthut, steigt eine schnellere und dunklere Wolke auf, und so stufenweise, bis es ganz dunkelweiß wird, seinen Glanz auswendig verliehrt, mürbe und im Bruche körnigt wird.

49) Eben die Wirkung äußert der Kalch und auch der Gyps auf das gemeine grüne Glas. Schon bloß mit zerstoßenem Gypse, in einem verdeckten Gefäße, geglühet, wird solches Glas milchweiß, wie Porcellain, welches **Reaumur** zuerst in den Abhandl. der Acad. der Wiss. zu Paris vom Jahr 1739 beschrieben hat, und da glühen zwischen Horn, Sand, ja vor sich allein, solche Veränderung auch bewirkt, wol am wahrscheinlichsten einer Beraubung eines Theils des, im Glase befindlichen, Laugensalzes zugeschrieben werden mögte. W.

§. 29.

Was bisher von den Versuchen gesagt worden ist, betrift blos die Stein- und Erdarten. Nun folget 50) von den Metallen und Erzen,

50) Billig schalte ich hier einen Auszug aus den Bemerkungen des Hrn. Bergman über die Salze (a. a. O. §. XXI--XXVI.) und brennbaren Körper (Ebendas. §. XXVII. XXVIII.) ein. Von den Säuren kommen hier nur die troknen in Betrachtung: trokne Arseniksäure nimt bald Brennbares aus der Flamme an, und wird dadurch zu weißem Arsenik und stößt einen, nach Knoblauch riechenden, Dampf aus; (die vom Hrn. Scheele in den Abh. der Acad. d. W. zu Stockholm v. J. 1778. beschriebene Säure des Wasserbleies wird auf der Kohle eingesogen, stößt im Löffel einen weißen Dampf aus, welcher von der innern Flamme blau, und von der äußern wieder weiß wird, färbt das schmelzbare Harnsalz schön grün und den Borax Violett. Bergm. Opusc. V. II. S. 465.) die Sedativ- oder Borax-Säure fließt, wie der Borax, nur mit geringerem Aufblähen, zu einer durchsichtigen Kugel; Weinsteinsäure fließt zuerst in der äußern Flamme, schäumt dann, wird schwarz, stößt einen Dampf und blaue Flamme aus, und hinterläßt eine schwammige Kohle, welche bald eine kalchartige Asche liefert, alles bei Anwendung des schwächsten Theils der Flamme und langsamer Verbrennung; angeschoßene Zuckersäure wird an der äußern Flamme erst undurchsichtig weiß, darnach flüßig und zulezt verflüchtiget, ohne etwas zurückzulassen; Phosphorsäure (trockene) fließt leicht zu einer durchsichtigen Kugel, welche nachher Feuchtigkeit aus der Luft anzieht; die, neuerlich von Hrn. B. und Scheele im Harn, den Bla-

Erzen, nebst der Art selbige zu untersuchen, und besonders dem Gebrauch des Blaserohrs

D 4 bei

Blasen- und Gallensteinen entdeckte, Harnsäure fließt auf der Kohle, verfliegt und läßt einige kalchige Stäubchen zurück; angeschoßenes Gewächslaugensalz knistert stark ab, wird undurchsichtig und fließt zu einer Kugel, welche im Löffel steht, auf der Kohle aber zerfließt und mit einem Geräusche eingesogen wird; das mineralische verhält sich, wie das, §. 20. Anm. 43. gedachte, Sodesalz; das flüchtige fließt und verfliegt. Von den Neutralsalzen fließen viele zweimal, einmal an der äußern Flamme, wegen des Anschießwassers, darnach an der blauen Flamme; andere nur einmal; übrigens knistern der vitriolisirte Weinstein, Glaubers geheimer Salmiak, das Digestivsalz und Kochsalz in schneller Hitze ab, die mit dem flüchtigen Laugensalze bereitete verfliegen sämtlich, der säulenförmige Salpeter verpuffet mit einer blauen, der würflichte und flammende mit einer weißen, Flamme, der Weinsteinrahm und die Weinstein-Krystalle, die aus der Sättigung beider fixen Laugensalze, durch die Weinsteinsäure, entstehenden Salze und das Sauerkleesalz geben eine schwammige Kohle, und darnach in der Asche einen alkalischen Grundtheil, der vitriolisirte Weinstein und das Glaubersalz liefern eine Schwefelleber; Von den erdigten Salzen fließen wenige vollkommen; der Gypsspath knistert ab, das vitriolische, salpetrige und kochsalzige Bittersalz, der Alaun und das Kalcheßigsalz schwellen auf, der Gyps fließt gleich, wenn der Durchschnitt der Platten der Spitze der blauen Flamme ausgesezt wird; die Verbindungen der Weinsteinsäure mit Erdarten liefern eine Kohle, und der Gyps, schwere Spath, das vitr. Bittersalz, der Alaun und das Kalch-Eßigsalz,

bei diesen Versuchen. Eine zureichliche Kenntniß und ein genaues Verfahren sind hiebei um so

salz, werden vom Borax und der Phosphorsäure mit Brausen aufgelöset. Von den metallischen Salzen werden die mehrsten auf der Kohle reducirt und geben zugleich eine Schlacke, der Bleisalpeter und angeschossene Spiesglaßweinstein knistern ab, der Silber- Quecksilber- Blei- und Wißmuth-Salpeter verpuffen, die Quecksilber- und Kochsalzigen Metall-Salze verfliegen vor andern, der Kupfer-Vitriol und Salpeter, Eisen-Kobold- und Zink-Vitriol und der Zinksalpeter schwellen auf und bleiben dann stehen; der Silber- und Blei-Vitriol, das kochsalzige Silber, Blei, Kupfer- und Zinksalz fließen leicht an der äußern Flamme, (und im Löffel erhält man von zween derselben Horn-Silber und Blei) der Spießglasweinstein giebt eine Kohle, der Kupfer-Vitriol und Salpeter färben die Flamme grün, ungleich schöner aber das kochsalzige Kupfersalz.

Die brennbaren Mineralien fließen, wenn sie rein sind, und brennen darnach ohne weiteres Blasen ab. So reiner Amber und Asphalt; ganz klarer Bernstein läßt etwas, undurchsichtiger mehr, Bergpech schwarze, glänzende, brüchige Schlacken, Steinkohlen und erzharzige Schiefer, außer der Mutter, eine ölige Kohle nach. Der Schwefel brennt mit einer blauen Flamme und erstickendem Geruch ab. Das Reißblei ist in den Opusc. auch hieher gerechnet, und nach Hrn. Scheele (Abh. d. Ak. d. W. zu Stockh. v. J. 1778 und 1779) das blättrige glänzende, und das kleinschuppige körnige, unter den Benennungen Molybdaena und Plumbago unterschieden. Ersteres enthält etwas Schwefel und eine besondere Säure, wird nicht entzündet, auf der Kohle wenig verän-

so viel nothwendiger, da die Metalle oft so in ihren Erzen verlarvet sind, daß man sie schwerlich aus dem äusserlichen Ansehen erkennen, und leicht mit einander verwechseln kann, z. B. einige Koboldꝛerze 51) sehen den Arsenik-Kiesen sehr ähnlich; auch hat man Eisen- und Bleierze, die einander ziemlich gleich sehen.

§. 30.

Da die Erze mehrentheils aus Metallen bestehen, welche durch Schwefel, Arsenik, 52)

verändert, giebt aber im Löffel einen Dampf, welcher von der innern Flamme blau und von der äußern weiß wird, wird vom Sodesalze mit heftigem Brausen aufgelöset und färbt es roth. Lezteres enthält Luftsäure und Brennbares, dampft, wenn es glüht, doch ist der Dampf nur in dem Augenblicke sichtbar, wenn die Flamme aufhört, wird vom Sodesalze nicht aufgelöset. Vom Borax und schmelzb. Harnsalze wird ersteres kaum, lezteres gar nicht, verändert. (Bergm. Opusc. V. II. S. 483.) W.

51) Die vererzten Kobolde haben auch zum Theil mit dem Kupferfahlerze, in Ansehung des äußerlichen Ansehens, die mehreste Aehnlichkeit. W.

52) Da der Arsenik ein Halbmetall ist, so würde seine Gegenwart in gediegener Gestalt eigentlich ein anderes Metall nicht vererzen, sondern nur eine Mischung geben, wie z. B. das gediegene Gold zuweilen Silber, und dieses Gold oder Kupfer enthält, und so bliebe der Schwefel nur der einzige Vererzer (Bergm. a. a. O. §. XLVIII.) Nach dem Sprachgebrauche werden

sonst

zuweilen auch durch beide vererzt sind, so müssen sie erstlich vor sich im Feuer behandelt werden, damit man sowol erfahre, mit welchem von diesen beiden sie verbunden seyn, als um sie von diesen flüchtigen mineralischen Körpern zu befreien. Dieses dient also anstatt des Röstens, wodurch sie zu weiteren Versuchen brauchbar gemacht werden.

§. 31.

Hiebei ist zu bemerken, daß man, wenn ein Metall, oder ein schmelzbares Erz, versucht werden soll, eine kleine Grube in der Kohle aushöhlen, und solches dahinein legen müsse, indem es sonst, weil es im Flusse eine kugelichte Gestalt annimmt, von der Kohle ablaufen kann, wenn sie eine ebene Oberfläche hat; wenn man aber Borax zum Versuche gebraucht, hat man diese Unbequemlichkeit so leicht nicht zu befürchten.

§. 32.

Will man ein Erz versuchen, so bricht man ein kleines Stück ab, so groß, wie vorher (§. 16.) gesagt worden, leget solches auf die

Kohle

sonst freilich auch metallhaltige Erdarten u. a. m. Erze genannt. W.

Kohle und bläset sachte darauf. Dann fängt der Schwefel, oder Arsenik, an in Gestalt eines Rauches wegzugehen; man unterscheidet diese beide leicht durch den Geruch, indem der Schwefelgeruch bekannt genug ist, der Arsenikdampf aber wie Knoblauch riecht. So lange wie das Erz noch einigen Rauch gibt, muß man nur eine gelinde Hitze geben, darnach aber verstärket man sie immer mehr und mehr, damit das Erz so gut, als möglich, geröstet werde. Giebt man der Probe gleich im Anfange zu viele Hitze, und das Erz enthält vielen Schwefel, oder Arsenik, so schmilzt ein solches Erz gleich, und behält das mehreste von dem vererzenden Wesen bei sich, und die Röstung geht solchergestalt nur unvollkommen vor sich 53). Indessen ist es gleichwol unmöglich, ein Erz auf diese

53) Der Arsenik wird bei dem Rösten, wenn ihn die Luft berührt, leicht verkalcht, ist dann minder flüchtig, da dann ein Theil zurückbleibt und, beim Schmelzen reducirt, sich wieder mit dem Metalle vereinigt. Dieses kann man verhüten, wenn man zu dem gerösteten Erze, wenn der Arsenikdampf aufhört, Kohlenstaub zuträgt, wodurch der Arsenikkalch reducirt und solchergestalt bei fortgesetzter Röstung die Verflüchtigung befördert wird. (**Bergm.** de Niccolo = Abh. vom Nickel. §. III. h. u. a. O.) Vor dem Blaserohre kömmt das Brennbare der Flamme und der Kohle zu Hülfe. W.

diese Art ganz vollkommen zu rösten, wie man aus folgenden Beispielen ersiehet: Schmilzt man gerösteten Bleiglanz, mit Borax, vor dem Blaserohre, so merkt man Blasen, die von dem zurückgebliebenen Schwefel herrühren, als dessen Vitriolsäure sich mit dem Borax vereiniget und dabei diese Bewegung verursachet. Blei in metallischer Gestalt gibt, vor sich allein, auf der Kohle auch Blasen, wenn es mit Schwefel gemischt ist; und da sowol das Blei, als einige andere Metalle, wenn sie gleich völlig frei von Schwefel sind, doch Blasen auf der Kohle geben können, wenn man ihnen zu viele Hitze gibt, so müssen diese Erscheinungen nicht mit einander verwechselt werden.

§. 33.

Wenn die Erze solchergestalt geröstet sind, kann man bald erfahren, was sie für Metalle enthalten, wenn man sie entweder so vor sich, oder mit einem Flusse schmilzt, da sich selbige dann in ihrer reinen metallischen Gestalt zeigen, oder doch wenigstens aus der, ihnen eigenthümlichen, Farbe, welche sie dem Flusse mittheilen, erkannt werden 54). Doch darf man nicht darauf

54) Diese fällt jedoch bei einigen verschieden aus, nachdem der Metallkalch völlig zur Verglasung gebracht

auf rechnen, daß man durch solche Versuche die Menge des Metalls erfahren könne, welche die Erze enthalten, indem hiezu Versuche erfordert werden, die in einem grössern Laboratorium angestellet werden müssen. Indessen

muß

gebracht ist, oder minder verglaset eingemengt bleibt, wie auch nach andern Umständen. (S. mein. Grundr. §. 109. **Bergm.** a. a. O. §. XXXII—XLVII.)

Auch die Farbe der Kalche gibt zur Unterscheidung Gelegenheit: so geben das Zinn, der Arsenik, Zink- und Spießglaskönig einen weißen, Blei und Wißmuth einen gelben, auch rothen, Quecksilber und Eisen einen braunrothen, Nickel einen grünen, Kupfer einen schwarzrothen, Kobold und Braunstein einen schwarzen Kalch. (**Bergm.** a. a. O. §. XXX.)

In metallischer Gestalt zeichnen sie sich durch ihre bekannte Farbe, Schmelzbarkeit und einige durch ihre Flüchtigkeit aus. So verfliegt das Quecksilber ganz, der Arsenik in einem weißen nach Knoblauch riechenden Dampf, der Zink mit einer blaugrünen Flamme, welche durch den aufsteigenden wollichten Kalch erstickt wird; der Spießglaskönig stößt weiße Dämpfe aus und sezt bei unterbrochenem Blasen schöne Blumen an; das Blei schäumt und zeigt einen gelblichen Schein; so auch der Wismuth; das Kupfer färbt die Flamme umher grün. In Ansehung der Schmelzbarkeit folgen dem Quecksilber, das Zinn, der Wißmuth, das Blei, der Zink, der Spießglaskönig, das Silber, Gold, der Arsenik, Kobold, Nickel, das Eisen, der Braunstein und die Platina; leztre beide sind vor dem Blaserohre nicht, geschmiedetes Eisen kaum, zum Fluße zu bringen (**Bergm.** a. a. O.) XX.

muß man dieses nicht für einen Fehler halten, da ein Steinkenner zufrieden seyn kann, wenn er weiß, was für ein Metall sich in diesem, oder jenem, Erze finde. Ein wesentliches Gebrechen unsers kleinen Laboratoriums ist dies, daß gewisse Erze nicht so sehr im Kleinen, wie hier nöthig ist, erforscht werden können. So besteht z. B. der Goldkies aus Gold, Eisen und Schwefel Das mehreste Gold, so er enthält, beträgt ohngefehr 2 bis 3 Loth im Centner, das übrige ist Eisen und Schwefel; und da man ein so kleines Stück zur Probe nehmen muß (§§. 16. 31.), so kann man das darinn befindliche Gold, wenn es auch ausgeschmolzen werden könnte, doch nicht zu sehen bekommen, weil es mit in die Eisenschlacke eingeht, 55) indem

55) Diesem stimt Hr. **Bergman** (a. a O. §. XLIX.) bei Mit der Phosphorsäure gibt Blattgold, Goldpurpur, oder das aus dem Königswasser angeschossene Goldsalz, wenn es zu einem Kügelchen derselben gesezt, noch weich in mineralischen Turbith gedruckt und wieder umgeschmolzen wird, auch ein rothes Glas, deßen Farbe durch verschiedene Umstände etwas verändert wird (Ebendas. §. XXXIII.) Goldkalch vor sich allein erhält auf der Kohle, vor dem Blaseröhre, seine metallische Gestalt wieder. Das Erz von Nagyay dampft auf der Kohle, fließt und hinterläßt ein weißes, wie Silber glänzendes, dehnbares Kügelchen; vom Boraxe wird es ohne, vom schmelz-

dem das Eisen hier in einer so grossen Menge befindlich ist und sich diese beiden Metalle leicht mit einander vermischen lassen. Alle Arten von Blende, welches Zinkerze sind, die aus Zink, Eisen und Schwefel bestehen, können auf diese Art nicht untersucht werden, weil sie nicht vollkommen geröstet werden können, und der Zink überdem verfliegет, wenn das Eisen verschlacket wird. Eben so wenig können silber= oder goldhaltige Blenden auf diese Art erforschet werden, welches man hauptsächlich dem unvollkommenen Rösten zuschreiben muß. Queckſilbererze können gleichfals hiedurch nicht untersucht werden, weil die Flüchtigkeit dieses Halbmetalles es nicht erlaubt, solches aus den ärmern Erzen im offenen Feuer auszuscheiden; 56) die reichen aber, die ihr Quecksilber schon zeigen, wenn sie mit den Händen behandelt werden, bedürfen keines solchen Versuchs u. s. f. Diese Erze müssen daher in einer grössern Menge und durch Methoden, welche man

schmelzbaren Harnsalze mit Brausen, aufgelöset und färbt dabei jenen, nicht dieses, vorzüglich roth, wobei aber solch metallisches Kügelchen im Fluße schwimmt. (Opusc. V. II. S. 490.) W.

56) Auch die Kalche verfliegen im Feuer. (Bergm. a. a. O. §. XXXVI.) W.

man hier nicht anwenden kann, untersucht werden 57).

§. 34.

Einige von den reichen Silbererzen sind leicht zu versuchen, z. B. das Glaserz, welches blos aus Silber und Schwefel besteht. Wenn dieses Erz vor dem Blaserohre behandelt wird, so schmilzt es gleich, der Schwefel raucht weg, und das Silberkorn bleibt rein auf der Kohle zurück 58). Sollte das Silber, wie es sich

57) Die aus dem Königswasser, durch Salmiak, gefällte Platina gibt mit der Phosphorsäure ein dehnbares metallisches Kügelchen, so aber durch wiederholtes Schmelzen schwerflüßiger und zulezt unschmelzbar wird. (Bergm. a. a. O. §. XXXIV.) Kaufbare Platina läßt sich weder vor sich, noch durch Flüße schmelzen (Opusc. S. 491.). W.

58) Allenfalls kann man mit ein wenig Borax nachhelfen. Rothgüldenerz muß erst geröstet und dann der König durch Borax völlig von fremdartigen Beimischungen gereiniget werden; Weißgüldenerz gibt ein kupferhaltiges Silberkorn; Kupfer und Eisen entziehn dem Silber den Schwefel, (Bergm. a. a. O. § L.) Aus dem Scheidewasser, durch fixes Laugensalz, gefälltes Silber wird von der geschmolzenen Phosphorsäure schnell so häufig aufgelöset, daß das Kügelchen, nach dem Erkalten, weißgelb wird. Das silberhaltige Kügelchen versilbert ein, unter dem Fluße im Löffel zugeseztes, Stückgen Kupfer und wird grau; der Spießglaskönig, Kobold und die mehrsten der übrigen Metalle, fällen das Silber ebenfalls, wie auf dem naßen Wege, durch Mittheilung ihres Brennbaren. (Ebendas. §. XXXV.) W.

sich oft zuträgt, unrein aussehen, so schmilzt man es noch einmal mit ein wenig Borax, hält es eine, oder zwo, Minuten im Fluß, damit das Silberkorn wol geschmolzen sey, läßt es dann kalt werden, nimmt es von der Kohle ab, legt es auf die stählerne Platte (§. 11. n.) da es sich denn, durch einen, oder ein paar, Schläge mit dem Hammer, von der Schlacke scheiden läßt. Bei dieser Gelegenheit fällt der Nutzen des eisernen Ringes (§. 11.) in die Augen, denn, wenn man diesen auf die Platte legt, so verhindert er, daß das Korn nicht wegspringet, welches sonst leicht geschicht, wenn man etwas hart zuschlägt. Man findet das Silber denn ganz glänzend, als wenn es polirt wäre, wie eine kleine Kugel, in der Schlacke eingeschlossen. Reiche Silberhaltige Bleiglanze können auch vor dem Blaserohre untersucht werden, wovon weiterhin (§. 39) mehr erwähnt werden wird.

§. 35.

Aus reinen Zinnerzen 59) kann man das Zinn in metallischer Gestalt ausschmelzen. Einige

59) Der Zinnkalch wird von den Flüssen sparsam aufgelöset und färbt sie zuerst nicht, sondern bringt nur eine milchweiße Undurchsichtigkeit hervor.

Einige schmelzen ganz leicht und geben viel Zinn, wenn sie bloß so vor sich allein vor dem Blaserohre behandelt werden, andere aber sind strengflüßiger, und daher wird das, in kleine Kügelchen ausschwitzende, Zinn gleich zu Asche verbrannt, ehe es zu einem so grossen Korn zusammenlaufen kann, daß es zu sehen sey, und der Gewalt des Feuers länger wiederstehe. Zu solchen Erzen muß man daher auch gleich etwas Borax thun und, nachdem dieser geschmolzen, ein heftiges Feuer auf die Probe geben. Der Borax verhütet hier die zu schnelle Verbrennung des Zinnes, und befördert auch das Zusammenlaufen der kleinen Kügelchen, in ein grösseres, welches dann am Boden der ganzen Masse auf die Kohle niedersinkt. So bald wie so viel Metall ausgeschmolzen ist, als zureicht, den Arbeiter von der Gegenwart desselben zu überzeugen, so muß man mit dem Feuer aufhören, wenn gleich noch nicht alles aus der Probe ausgeschmolzen wäre; denn alles Metall läßt sich doch selten, oder gar nicht

vor. Sehr schwache Spuhren dieses Metalls laßen sich, aus einem Flusse, auf ein Stück Eisen deutlich niederschlagen (Bergm. a. a. O. §. XL.) welches also bei armen Zinnstuffen anzuwenden wäre. W

nicht, bei diesem Versuch reduciren, weil immer ein grosser Theil desselben verbrannt wird, und es sich leicht zutragen kann, daß bei allzulange fortgesetztem Blasen das schon reducirte Zinn wieder verbrennet, indem selbiges durchs Feuer seiner metallischen Gestalt sehr leicht beraubt wird.

§. 36.

Von den Bleierzen geben die mehrsten ihr Blei auf der Kohle von sich. Aus den reinen kalchförmigen fließt das Blei leicht heraus; die aber mit Eisenocher, oder einer Erdart, z. B. Thon, Kalch, u. s. w. gemischt sind, geben viel weniger, auch wol nichts, wenn diese Einmischungen in einem etwas beträchtlichen Verhältniß da sind 60). Eben dies

 geschicht

60) Flüße werden vom Bleikalche kaum sichtbar gelblich gefärbt, von zu vielem aber nach der Erkaltung undurchsichtig und weißlich. (**Bergm.** a. a. O. §. XXXVII.) Die Bleispathe müssen sehr vorsichtig erhizt und dennoch bedeckt werden, sonst springt alles weg. Mit Luftsäure verbundenes Blei wird gleich von der Flamme roth, fließt darnach und wird zu vielen kleinen Kügelchen reducirt, mit Phosphorsäure vereinigtes aber fließt und giebt eine undurchsichtige Kugel, wird aber nicht reducirt. Mit Flüßen verhalten sie sich beinahe, wie der Bleikalch (Opusc. V. II. S. 495. 496.) W.

geschicht mit den arsenikalischen Bleispathen, die deswegen in grösseren Laboratoriums versucht werden müssen. Dem ungeachtet kann doch jedes Mineral, in welchem man einen metallischen Gehalt muthmaasset, vor dem Blaserohre versuchet werden, ob es etwas enthalte, oder nicht, weil ein metallhaltiges, in Ansehung seiner Wirkungen, von den eigentlichen Stein- und Erdarten doch immer verschieden ist.

§. 37.

Die vererzten Bleierze geben einen Blei-König, wenn sie nicht mit einer zu grossen Menge Eisen vermischt sind. Z. B. wenn ein stahlderbes Bleierz vor dem Blaserohr handthieret wird, fängt der Schwefel, und, wenn welcher darin ist, auch der Arsenik, gleich an zu rauchen, und das Erz gleich zu einer Kugel zu schmelzen; hält man dann mit gelindem Feuer an, so geht der Schwefel gänzlich weg, giebt man aber eine heftige Hitze, so geht sehr wenig davon, und es geschicht ehe, daß das Blei sprützt, und sich in kleine Theilchen verstreuet. Nach dem der Schwefel abgetrieben ist, welches man daran merket, daß während dem Schmelzen kein Schwefel-Geruch mehr verspüret wird, so läßt man es

kalt

kalt werden, und erhält dann ein rundes Bleikorn auf der Kohle. Ist das Erz eisenhaltig, so erhält das Korn seinen metallischen Glanz nicht, sondern ehe eine schwarze und ungleiche Oberfläche, in welchem Falle man es mit ein wenig Borax schmelzen, und so lange zublasen muß, als man noch einige Blasen im Glase vom Bleikorne aufsteigen siehet. Wenn diese aufhören, höret man mit dem Blasen auch auf. Nachdem es kalt geworden ist, findet man das Eisen durch den Borax verschlackt, und das Bleikorn rein und glänzend 61).

§. 38.

Wenn das Blei rein ist, so wird es bei diesem Versuche nicht verschlacket; gibt man aber zu starkes Feuer, so entstehet ein Schäumen, als wenn der Borax einen Körper im Feuer auflöset, doch bemerkt man, so bald die Probe kalt geworden ist, ein vollkommen reines und durchsichtiges Glas, aber daneben viele kleine Bleitheilchen, durch das heftige Blasen, im Glase zerstreuet.

61) Kupfer und Eisen schlagen das Blei auch aus dem Schwefel nieder. (Bergman a. a. O. §. LI.) W.

§. 39.

Wenn ein solches Bleierz (§. 37.) reich an Silber ist, so kann man dieses Metall auch bei dem gedachten Versuche zu sehen bekommen, weil sich das Blei, als ein im Feuer unbeständiges Metall, abtreiben läßt, da denn das Silber zurückbleibt. Hiezu wird erfordert, daß das schon geschmolzene Bleikorn, durch eine ebene Hitze, in beständigem Flusse erhalten werde. Man erreicht diesen Endzweck so viel leichter, und das Blei geht soviel ehe davon, wenn man während dem Schmeltzen durch das Blaserohr gerade, wiewol nicht stark, auf das geschmolzene Korn bläset, bis es anfängt kalt zu werden, und dann wieder die Flamme darauf richtet, daß das Korn wieder in Fluß geräth. Auf diese Art wird das, vor sich selbst im Feuer unbeständige Blei, wie ein feiner Rauch abgetrieben. Man fährt damit fort, wechselsweise das Korn im Fluß zu bringen, und das Blei zu verblasen, so erhält man endlich ein reines Silberkorn. Sonst gilt hier auch die beim Golde gemachte Anmerkung, daß es bei den kleinen Stücken, die man zu diesen Versuchen nehmen muß, schwer halte, das Silber aus armen Erzen so zu scheiden, daß man ein Korn erhalte, indem überdem ein

Theil

Theil desselben mit dem Bleie weggeht. Das Silber, so man auf diese Art erhält, wird dadurch leicht vom Bleie unterschieden, daß es glühend werden muß, ehe es schmilzt; daß es ehe, als das Blei, kalt wird; daß es eine Silberfarbe hat; daß es heller und weisser ist, und unter dem Hammer härter verspüret wird.

§. 40.

Die kalchförmigen Kupfererze können, wenigstens zum Theil, wenn sie nemlich nicht mit einer zu häufigen Stein- oder Erdart vermischt sind, mit allen Arten von Flüssen leicht zu Kupfer reducirt werden, und wenn das erhaltene Kupferkorn nicht seine natürliche helle Farbe hat, so reiniget man es durch ein wiederholtes Schmelzen mit Borax. Einige von diesen Erzen geben kein Korn, wenn sie nicht gleich mit Borax geschmolzen werden, weil die fremden Beimischungen das Schmelzen verhindern, bis sie durch den Fluß verschlackt sind 62).

62) Sehr arme Erze, welche Flüße nicht einmal färben, verrathen ihren Kupfergehalt, durch Einlegung eines Stückchen polirten Eisens bei scharfer Schmelzung, welches denn mit einer Kupferhaut überzogen, wie die Kugel Eisenfarben wird; Zinn nimt das Kupfer auch aus dem grünen Kügelchen

§. 41.

Graue Kupfererze, 63) die blos aus Kupfer und Schwefel bestehen, werden beinahe auf eben die Art, welche im §. 34. erwähnet worden, untersucht. Sie schmelzen so vor sich leicht vor dem Blaserohre und ein Theil des Schwefels geht weg, da man denn das Kupfer auf zweierlei Art rein erhalten kann; nemlich entweder, man hält die Probe eine Minute im Fluß und läßt sie dann kalt werden, da man ein schwärzliches rauhes Korn erhält, welches, wenn es zerschlagen wird, eine mit einem, aus Schwefel und Küpfer bestehenden, Sporstein, oder Rohstein, umgebene kleine Kupferku-

gelchen in sich; der Kobold und Zink schlagen es auch nieder, lezterer bleibt denn dabei. Metallisches Kupfer giebt mit Flüßen zuweilen eine Rubinfarbe, besonders mit Hülfe des Zinnes, oder mineralischen Turbiths; mehreres, oder beßer verkalchtes, gibt eine durchsichtige grünliche Kugel, welche Farbe beim Erkalten schwächer wird, auch wol ins Bläulichte fällt. Durch langes Schmelzen mit Borax auf der Kohle vergeht endlich alle Farbe und kann nicht einmal durch Salpeter wieder hergestellt werden, mit der Phosphorsäure aber bleibt die Farbe. Viel Kalch giebt ein durchsichtiges grünes Glas, so beim Erkalten roth und undurchsichtig wird, ja von zu vielem wird es im Fluße undurchsichtig und nachher etwas metallisch glänzend. (**Bergm.** a. a. O. §. XXXVIII.) W.

63) **Bergm.** a. a. O. §. LII. W.

pferkugel zeiget; oder man schmilzt es mit Borax, und diese Methode gibt oft noch eher reines Kupfer.

§. 42.

Die Kupfer-Kiese, welche aus Kupfer, Eisen und Schwefel, bestehen, können, wenn sie nicht zu arm sind, auch vor dem Blaserohre untersuchet werden, da man denn das Erz zuvor rösten, sodann aber das Eisen verschlacken muß. In der Absicht muß man, weil dies Erz gemeiniglich leicht fließt, und der Schwefel dann schwer abzutreiben ist, ein kleines Stück mit gelinder Flamme rösten, damit so viel Schwefel als möglich abrauche, ehe es schmilzt. Wenn es geschmolzen ist, muß man es ohngefähr eine Minute mit starker Hitze im Flusse erhalten, damit das mehrste Eisen verbrenne, und dann ein wenig Borax hinzuthun, welcher das Eisen verschlacket und damit zu einem schwarzen Glase wird. Ist das Erz sehr reich, so erhält man dann ein reines Kupferkorn in der Schlackenperle; ist es mittelmäßig reich, so behält das Kupfer annoch etwas Schwefel, zuweilen auch noch etwas Eisen bei sich, weswegen dann das Korn auch brüchig wird, und mit vieler Vorsicht von der Schlacke geschieden werden muß, damit es

nicht entzwey gehe, und wenn dieses Korn dann auf die zuvor (§. 41.) erwähnte Art behandelt wird, so erhält man ein reines Korn. Ist das Erz aber arm, so muß man das Product der ersten Verschlackung in Fluß bringen, und dann mit frischem Borax schmelzen, um das zurückgebliebene Eisen zu verbrennen und zu verschlacken, worauf es, wie (§. 41.) gesagt worden, behandelt werden kann, da man denn endlich eine ganz kleine Kupferkugel erhält 64).

§. 43.

64) Der Schwefel ist durch das blosse Feuer sehr schwer vom Kupfer zu scheiden, und es ist bekannt wie viele Arbeiten im Grossen zum Gaarmachen des Kupfers erfordert werden. Zugesetztes Eisen nimt ihn auch an sich, und da es auch das Kupfer aus dem Glase fällt (Anm. 62.) so röstet Herr Bergman ein Stückchen unvollkommen, schmilzt es mit Borax, legt einen polirten Eisendrath hinein und hält mit Schmelzen an, bis die Oberfläche beim Erkalten einen Glanz bekömt, und löscht das Kügelchen schnell in Wasser ab, das dadurch zerspringt. Beträgt der Kupfergehalt des Kieses $\frac{1}{100}$, so ist der ganze Drath, sonst nur ein Ende, mit Kupfer überzogen; nach Hrn. Gahn verrathen auch die ärmsten Kupfererze, nachdem sie durch Rösten ganz vom Schwefel befreiet sind, bei abwechselndem Zublasen, ihren Kupfergehalt durch einen Kupferglanz in solchen Augenblicken; der Kupferkies färbt die Flamme beim Rösten grün. (Opusc. V. II. S. 497—8.) W.

§. 43.

Das Kupfer wird bei diesem Verfahren, wenn es mit Borax zusammengeschmolzen wird, nicht leicht verschlackt, woferne es nicht vorher in starker Hitze gehalten, und dadurch auf der Oberfläche verkalchet worden ist. Ein kleiner Theil Kupfer gibt, durch die Auflösung, der Schlacke eine rothbraune und beinahe undurchsichtige Farbe, hält man eine solche Schlacke aber nur eine kurze Zeit im Fluß, so wird sie grün und durchsichtig; und kann man solchergestalt die Gegenwart des Kupfers aus der Farbe entdecken, wenn solches durch fremde Beimischungen verborgen ist, und sich nicht anders zeigen will 65).

§. 44.

Wenn man ein reines metallisches Kupfer bei gelinder Hitze mit Borax schmilzt, nnd solches nicht lange im Flusse hält, so bekömmt das Glas, oder die Schlacke, eine schöne durchsichtige blaue, oder violette Farbe, die mehr, oder weniger, ins grünliche fällt; diese Farbe rührt aber nicht so sehr vom Kupfer selbst, als von dem brennbaren Wesen desselben her, weil man eben die Farbe auf eben die Art aus dem Eisen

65) Vergl. Anm. 62. u. 64. W.

Eisen erhalten kann und dieses, solchergestalt gefärbte, Glas seine Farbe sogleich verliehrt, wenn es mit starkem Feuer geschmolzen wird, da es völlig klar und ungefärbt wird. Ueberdem erhält ein solches von Kupfer blaugefärbtes Glas, wenn es mit noch mehr Kupfer wieder geschmolzen wird, eine schöne grüne Farbe, die ziemlich lange im Feuer bestehet.

§. 45.

Die Eisenerze können, wenn sie rein sind, so vor sich nicht vor dem Blaserohre in Fluß gebracht werden, auch geben sie, so mit Flüssen geschmolzen, keinen König, 66) weil eine gar zu grosse Hitze dazu erfordert wird, sie in Fluß zu bringen, und da sowol die Erze, als das Metall selbst, ihr brennbares Wesen sehr bald im Feuer verliehren, und dieses durch die Kohle nicht genungsam ersetzet werden kann, so werden beide leicht im Feuer verkalchet. Diese schnelle Verkalchung ist auch die Ursache, warum die Flüsse, z. B. der Borax, selbige so leicht verschlacken. Da nun das Eisen sein brennbares Wesen ehe, als das Kupfer, im Feuer verliehrt, und auch deswegen leichter ver-

66) **Bergm.** a. a. O. §. LIII. W.

verschlackt wird, so sieht man leicht den Grund der §. 42. erwähnten Probe ein

§. 46.

Das Eisen verräth sich indessen doch leicht, wenn es gleich mit vielen andern Materien vermischt ist. So wol die Eisenerze, als andere Körper, die Eisen in einiger Menge enthalten, werden sämtlich vom Magnete gezogen, einige ohne, andere nach vorhergegangener Calcinirung 67). Ist ein Thon mit ein wenig Eisen gemischt, so schmilzt er gemeiniglich vor sich allein im Feuer; ist es aber in eine Kalchart eingemischt, so befördert es die Schmelzung nicht, sondern gibt dem Stein eine dunkele und zuweilen ganz schwarze Farbe im Brennen, welche allezeit ein Kennzeichen des Eisens ist 68). Reine angeschossene Blutsteinerze 69) haben gemeiniglich eine rothe Farbe

67) Wenn nemlich das Eisen bei der Calcinirung durch etwas Brennbares reducirt worden ist. Vergl. Anm. 19. W.

68) Nach neuern Erfahrungen rührt solche Farbe beim Eisenspathe vom Braunstein her. W.

69) Im Schwedischen ist hier der teutsche Nahme Eisenblüthe eingerückt. Diese sieht aber weiß aus, und ist von den Blutsteinerzen weit unterschieden. Sie hat wol ein paar Zeilen vorher genannt werden sollen. W.

Farbe, geröstet aber werden sie schwarz, und dann leicht vom Magneten gezogen, welches vorher nicht geschah. Ausserdem erkennt man das Eisen noch an der durchsichtigen grünen, etwas ins braune fallenden Farbe, die es der Schlacke gibt, wenn ein wenig davon verschlackt wird; 70) wird aber eine grössere Menge desselben verschlackt, so wird die Schlacke erst schwarzbraun, und endlich ganz schwarz und undurchsichtig.

§. 47.

Den Wißmuth 71) erkennt man leicht daran, daß er dem Borax-Glase eine braune Farbe

70) Die Farbe fällt desto mehr ins Gelbliche, je mehr das Eisen seines Brennbaren beraubt ist. (Bergm. a. a. O. §. XXXIX.) W.

71) Der Wißmuth verhält sich beynahe wie das Blei. Sein Kalch wird auf der Kohle reducirt, im Löffel geschmolzen, färbt die Phosphorsäure und den Borax im Löffel gelbbraun, gibt aber mit lezterem auf der Kohle ein graues blasiges Glas. Kupfer und Eisen fällen den Wißmuth leicht (Bergm. a. a. O. §. XLI.) Der vererzte von der Ridderhytta in Westmannland hält so viel Schwefel, daß er im Fluße mit einer blauen Flamme brennt; Eisen schlägt ihn deutlich nieder (Ebendas. §. LIV.) auch Braunstein, nachdem vorher Borax zugesezt worden; Kobold geht in das fließende Kügelchen des vererzten Wißmuths ein, schwillt aber bald zu einer fächerigen Schlacke, aus welcher, bei anhaltender Hitze, Wißmuth-

Farbe gibt, und den Arsenik an seiner Flüchtigkeit und seinem Knoblauchs-Geruch 72). Das Spießglas ist sowol in Gestalt eines Königs, als im Erze, völlig flüchtig im Feuer, wofern es nicht mit einem andern Metalle, als dem Arsenik, gemischt ist, und wird an seinem besondern Geruche erkannt, welcher sich leichter aus der Erfahrung kennen lernen, als beschreiben läßt. Wenn man Spiesglaserz auf der Kohle schmilzt, so gibt es beständig Blasen während seiner Verflüchtigung 73).

§. 48.

muthkügelchen ausschwitzen. (Opusc. V. II. S. 500.) W.

72) Von gehöriger Menge weißen Arseniks werden die Flüße gelb, aber kaum milchig undurchsichtig; anhaltende Hitze verflüchtiget ihn wieder; Eisen und Kupfer schlagen ihn in metallischer Gestalt nieder; Gold nicht. (Bergm. a. a. O. §. XLIII.) Gelber Arsenik wird in der äußern Flamme vor dem Schmelzen und Dampfen röthlich, so aber bei der Erkaltung wieder vergeht, beim Anfange der Schmelzung roth, so in der Kälte bleibt, bei stärkerer Hitze verfliegt er ganz, welches auch das, wegen mehreren Schwefels leichter fließende, Rauschgelb thut. (Ebendas. §. LVIII.) W.

73) Zulezt bleibt bloß der ringsumher abgelegte Schein übrig. (Bergm. a. a. O. §. LVIII.) Der Kalch färbt die Flüße Hyacinthfarben, schäumt aber im Schmelzen und verfliegt, besonders auf der Kohle, leicht, läßt jedoch auch einen weißen Schein zurück; Eisen und Kupfer fällen das Metall heraus, nicht aber Gold. (Bergm. Opusc. V. II. S. 504.) W.

§. 48.

Die Zinkerze können nicht wol auf der Kohle untersucht werden (§. 33.), wenn man aber den König selbst vor dem Blaserohre behandelt, so brennt er mit einer schönen blauen Flamme, und der Dampf wird gleich zu weissen Blumen, welches die gemeinen Zink-Blumen sind 74)

§. 49.

Der Kobold ist besonders daran zu erkennen, daß er dem Glase eine blaue Farbe gibt, welches die Schmalte, oder Zaffer, 75) ist.

74) Die Blende fließt auf der Kohle und färbt die Flamme, wie der Zink, wird vom Borax und der Phosphorsäure aufgelöset, färbt sie aber kaum. Eben so verhält sich das metallisch glänzende Erz, nur daß es leichter geschmolzen und aufgelöset zu werden scheint. Beide setzen auf der Kohle einen weißen Schein ab (Bergm. a. a. O. §. LVII.) Zinkblumen färben die Flüsse auch nicht, sondern machen sie bei der Sättigung nur undurchsichtig weiß; das Boraxglas sezt denn auch einen weißlichen Schein, auf der Kohle, ab. Kein Metall fällt den Zink hieraus. (Ebendas. §. XLV.) W.

75) Schmalte und Zaffer (oder Saffler) sind von einander verschieden. Zaffer ist bloß ein Gemenge aus klein gepuchtem, allenfalls auch geröstetem, Koboldерze und Sand, das mit Wasser angefeuchtet und erhärtet, oder feingemahlen, ist. Schmalte hingegen ist dies Gemenge, wenn es verglaset und fein gemahlen ist. Von der Bereitung und den verschiedenen Arten beider, wie sie nach

der

ist. Um diese zu erhalten, röstet man ein Stück Kobold-Erz im Feuer (§. 30. 31.) und schmilzt es dann mit Borax; so bald wie das Glas, während dem Schmelzen, seine Durchsichtigkeit zu verliehren scheint, so ist das ein Zeichen, daß es schon etwas gefärbt ist, da man zu blasen aufhören und mit der Kornzange (§. 11.) ein wenig von dem Glase, weil es noch heiß ist, fassen, und im Anfange langsam, dann aber mit einst, ehe es kalt wird, schnell ausziehen muß, wodurch man einen dunkeln oder hellen gefärbten Glasfaden erhält, an welchem man die Farbe leichter, gegen den Tag, oder ein Licht, erkennen kann, als wenn es in Gestalt einer Kugel ist. Dieser Glasfaden schmilzt leicht in der blossen Flamme eines Lichts, wenn man ihn dahinein hält. Schmilzt man das Glas wieder mit mehrerem Kobold, und hält es einige Zeitlang im Flusse, so wird es dunkler, und kann man solchergestalt die Farbe nach Belieben verstärken.

§. 50.

der Schönheit der Farbe sortirt und gezeichnet werden, kann man des Herrn Leibm. Vogels Mineralsystem S. 508-512 nachsehen. W.

§. 50.

Ist das Kobold-Erz rein, oder nur mit wenig Eisen gemischt, so erhält man beinahe sogleich einen Kobold-König im Borax-Glase, wenn man es damit zusammenschmilzt; ist es aber sehr eisenhaltig, so muß das Eisen erst durch die Verschlackung abgesondert werden, welches auch leicht geschicht, weil das Eisen sich ehe als das Kupfer verschlackt, und muß man daher, so lange die Schlacke eine braune, oder schwarze, Farbe behält, (§. 46.) selbige abscheiden, und das halbmetallische Wesen mit frischem Borax umschmelzen, bis man eine reine blaue Farbe erhält. 76)

§. 51.

Der Nickel wird sehr selten gefunden, und da das Erz desselben selten von Beimischung anderer Metalle frei ist, so ist er mit dem

76) Aus dem blauen Glase kann man denn auch den Kobold wieder mit Pottasche und Seife reduciren. Eisen schlägt ihn auch aus demselben nieder, Kupfer aber nicht. Ist Eisenkalch mit Koboldkalch gemischt, so wird, beim Schmelzen mit Flüßen, ersterer zuerst aufgelöset (Bergman a. a. O. §. XLII.) worauf also die gedachte Reinigung beruhet. Aus geschwefelten und Arsenikhaltigen Koboldersen wird der König durch Rösten und Schmelzen mit Borax immer unrein erhalten. (Ebendas. §. LVI.) W.

dem Blaserohr sehr schwer ausfündig zu machen. Ist er mit Eisen und Kupfer gemischt, so kann man, auf die (§. 50.) gemeldete Art, durch die Verschlackung mit Borax, selbige leicht abscheiden und einen reinen Nickelkönig erhalten, weil das Eisen und Kupfer ehe, als der Nickel, verschlacket werden. 77) Der Nickel-König selbst wird im Feuer zu einem grünen Kalch verkalchet; er fordert, um im Fluß gebracht zu werden, ein ziemlich starkes Feuer und färbet das Borax-Glas mit einer Hyacinthen-Farbe. Der Braunstein gibt dem Borax-Glase zwar eben dieselbe Farbe, 78)

77) Er ist doch nicht leicht ganz rein zu erhalten, (Bergm. a. a. O. §. LV.) besonders ist ein kleiner Antheil Eisen sehr schwer davon zu scheiden; der Kobold geht bei öfterm Umschmelzen mit Flüssen zulezt in die Schlacke; die lezten Ueberreste werden durch den Salpeter entdeckt; S. Herrn Bergm. Abhandl. vom Nickel. Der Nickelkalch giebt Flüßen eine Hyacinthfarbe, welche jedoch beim Erkalten gelblich wird und durch anhaltendes Feuer verjagt werden kann; Eisen und Kupfer schlagen den Nickel aus dem Glase nieder (Bergm. v. Löthr. §. XLII.) W.

78) Die Phosphorsäure färbt der schwarze Kalch des Braunsteins bläulich roth. Beide Farben vergehn an der innern Flamme und werden durch die äußere, oder Salpeter, wiederhergestellt. Der Zink fällt den Braunstein nur unvollkommen. (Bergm. a. a. O. §. XLVII.) Der König wird nicht leicht mit der Flamme bezwungen, denn

aber seine übrige Eigenschaften sind so verschieden, daß man ihn nicht mit dem Nickel verwechseln kann.

§. 52.

Solchergestalt habe ich den Nutzen des Blaserohrs und den Gebrauch desselben, für einen Liebhaber der Mineralogie, beschrieben. Ein jeder Liebhaber dieser Wissenschaft wird, durch Beobachtung der hier angeführten Regeln, im Stande seyn, sich bei einer weiteren Untersuchung, der Eigenschaften, der natürlichen Körper, welche uns das Mineral-Reich liefert, selbst weiter zu helfen. Ein Oekonom kann durch Hülfe derselben ausfindig machen, was für Steine, Erden, Erze u. s. w. sein Eigenthum hervorbringe, und zu welchem Nutzen sie in der Haushaltung angewandt werden können. Ein studierender Mineraloge kann, durch Untersuchung der Eigenschaften und Wirkungen der mineralischen Körper, den natürlichen Zusammenhang entdecken, durch welchen diese Kör-

denn kleine Theilchen werden gleich verkalcht, und größre können nicht genung erhizt werden. Mit Luftsäure verbundener Braunstein sieht weiß aus, wird durch Glühen schwarz und verhält sich in Auflösungen, wie der schwarze Kalch. (**Bergm.** Opusc. V. II. S. 504.) W.

Körper mit einander verbunden sind, und sich mit einem Stoffe, zu einem auf solche Gründe, wie sie die Natur selbst in den Körpern dargelegt hat, gebaueten Mineralsysteme, versehen, und dieses alles auf seiner Studierstube, ohne ein grosses Laboratorium, Schmelztiegel, Ofen, u. s. w. nöthig zu haben, die beschwerlich mit sich zu führen sind, und kann solchergestalt Gelegenheit finden, seiner Wißbegierde in diesem Theile der Natur-Geschichte ein Genüge zu thun 79). Ich will nicht behaupten, daß das hier beschriebene Taschen-Laboratorium in aller Absicht so vollkommen, als möglich, sey, und

 habe

79) Die Versuche mit dem Blaserohre haben für den Tiegelproben im Großen freilich das voraus, daß man große Einrichtungen entbehren kan, an der Zeit gewinnt und mit kleinen Brocken auskömmt, und kann man gleich die Verhältniße durch sie nicht genau erfahren, so lernt man doch, was in den zu versuchenden Körpern enthalten ist, kann hier Anleitung zur Anstellung und Einrichtung der Versuche im Großen erhalten, alle Erscheinungen von Anfang bis zu Ende wahrnehmen und den Irthum, von aufgelöseten Theilen aus den Tiegeln, verhüten, auch, z. B. bei der Schmelzung des Gypses, so gar mehr ausrichten (**Bergm.** a. a. O. §. LIX.) Bei den Schlüßen auf anzustellende Tiegelversuche muß man ja nicht vergeßen, das Brennbare der Kohle und der Flamme mit in Rechnung zu bringen, welches besonders auch zur Anwendung auf metallürgische Proceße nöthig ist. W.

habe selbst vorher die Fälle angezeigt, wo es unzureichend ist, wiewol deren nur sehr wenige sind. Die kurze Zeit, welche es im Gebrauche gewesen ist, und die geringe Zahl der Leute, welche es zu gebrauchen verstanden haben, sind Ursachen genung, warum es noch nicht zur höchsten Vollkommenheit hat gebracht werden mögen. Aller Vermuthung nach wird, je allgemeiner der Gebrauch desselben eingeführt werden wird, desto mehr und ehe den Mängeln abgeholfen, und solche Unvollkommenheiten verbessert werden, nachdem es nöthig und nützlich seyn kann. Ich will itzt einen Vorschlag zu einigen Verbesserungen liefern, und vernünftigen Arbeitern die Art, selbige zu bewerkstelligen, an die Hand geben.

§. 53.

Vielleicht kann man mehrere Flüsse 80) ausfindig machen, deren Wirkungen, auf die Mine-

80) Einige Erdarten könnten hiezu gleichfalls dienen, besonders wenn die Versuche zu Schlüßen auf metallurgische Proceße im Großen Anleitung geben sollten, z. B. ein wenig Kreide zugesezt kann die Thonerde in Fluß bringen, und Thon den Fluß der Kalcharten befördern. Bei Eisensteinen würde dies besonders zuträglich seyn können. Auch der Flußspath kann in einigen Fällen sehr

Mineralien, von den gebräuchlichen verschieden wären, und vermöge welcher deutlichere Unterscheidungszeichen der Mineralien, von einander, entdeckt würden, als einige der bekannten zweideutigen; solche, durch deren Beihülfe diejenigen Körper mit Gewißheit vor dem Blaserohr untersucht werden könnten, mit welchem dieses sonsten nicht angeht. Anstatt des Sodesalzes mögte man vielleicht andere bequemere Salze finden können. Doch ist es nothwendig, daß man keine andere Flüsse gebrauche, als sol-

sehr gute Dienste leisten. Aber freilich würde hiezu starkes Blasen erfordert werden.

Gepülvertes Glas gehört mit unter die brauchbaren Zusätze, so wol um den Fluß zu befördern, als die färbende Eigenschaft der Mineralien zu erforschen, wozu man denn weißes Glas zu nehmen hat, dabei aber daran denken muß, daß der zum Entfärben des Glases gebrauchte Braunstein, wie schon gedacht ist, seine Farbe wieder zeigen kann, und daß einige weiße oder Krystallgläser ziemlich viel Blei enthalten. Wo diese der vorgesezten Absicht entgegenstehn, muß man Glassätze aus reinen Stoffen wählen, welche man nach Belieben leichtflüßig einrichten kann.

Das fixe Laugensalz des Gewächs-Reichs, wie das Weinstein-Salz, eine gut gereinigte Pottasche, ist bei Verglasungen brauchbar und wirkt in dieser Absicht stärker, als das Sodesalz, hat aber freilich den Fehler, daß es an der Luft leicht feuchte wird, wo es nicht mit Luftsäure übergesättiget ist. W.

che, die keine Anziehung zur Kohle haben; 81) sind sie zugleich, wenn sie geschmolzen sind, ungefärbt und durchsichtig, wie der Borax und das schmelzbare Salz des Harns, so ist es so viel besser, wiewol diese Umstände nicht viel bedeuten, wenn ein Ding bloß in Betracht der Schmelzbarkeit, ohne Rücksicht auf die Farbe betrachtet, versuchet wird. Vielleicht mögte eine, oder andere, metallische Schlacke hiezu dienlich seyn 82).

§. 54.

Wenn solche Erze reducirt werden sollen, deren Metalle leicht verkalchet werden, z. B. Zinn-Zink-Erze u. a. m. mögte es vielleicht dienlich seyn, etwas brennbares hinzuzuthun, weil die Kohle an der freien Luft, wie bei diesem Versuche, das Brennbare nicht zureichlich liefern kann. Ein solcher Körper mögte Harz, oder

81) Oder sich dann des gedachten Löffels, oder, wenn eine allenfalls erfolgende Auflösung erdiger Theile nicht schadet, erdiger Gestelle z. B. von Speckstein, Porcellan, Feuerstein, Thon, bedienen. W.

82) Besonders bei vorläufigen Versuchen zu metallurgischen Arbeiten im Großen, wo die Schlacken oft mit sehr großen Nutzen zur Verglasung angewandt, und oft zugleich dabey die Gewinnung eines, zu einer besondern Arbeit zu schwachen, Metallgehaltes erreicht wird.

oder etwas ähnliches, seyn. Die Art, die flüchtigen Metalle durch die Saygerung 83) (per descensum) zu schmelzen, mögte vielleicht auch nachgeahmet werden können, da man z. B. eine kleine Grube in der Kohle aushölen könnte, die oben weit und unten enge wäre. Wenn man denn ein klein Stück Erz auf den Rand der Grube gelegt, und mit einigen Probestücken bedeckt hätte, müßte man die Flamme oben darauf richten; da sich dann das Metall vieleicht bei diesem Fall, besonders wenn das Erz leichtflüßig ist, am Boden in der Grube sammlen, nnd daselbst für der Heftigkeit des Feuers gesichert seyn würde.

Verschiedene Versuche haben mir zwar eine Anleitung gegeben, die Möglichkeit dieser Verbesserungen zu glauben, da ich aber nicht Gelegenheit gehabt habe, selbige zur Vollkommenheit zu bringen, so will ich sie auch für nichts weiter, als einen Vorschlag, zu weiteren Versuchen, ausgeben.

83) Man könnte vor dem Blaserohr also nicht allein die auf Bergwerken gewöhnliche Scheidung des Silbers vom Kupfer, durch die Herausſaygerung des damit vermischten Bleies, nachahmen, sondern auch auf die Art das vererzte Spießglas aus seiner Mutter und den Wismuth aus seinen Müttern und den Kobold-Erzen heraussaygern. W.

§. 55.

Der Gebrauch des hier beschriebenen Taschen-Laboratoriums ist fürnemlich für reisende Mineralogen eingerichtet; wer an einem Orte bleibt, der kann sich daher dasselbe, durch einige kleine Verbesserungen, bequemer machen, und der Beschwerlichkeit des Blasens mit dem Munde entgehen. Er kann sich in der Absicht ein Blaserohr anschaffen, das durch ein Loch in einem Tische geht und unter demselben auf einen kleinen doppelten Blasebalg befestiget ist, wie ihn die Glasblaser gebrauchen, da man denn nur nöthig hat, den Blasebalg während dem Versuche mit dem Fusse zu bewegen, und sich auch einer Lampe 84) anstatt des Lichts bedienen kann. Noch vortheilhafter würde es seyn, wenn man mehrere solche Stücke, wie

84) Auch beim Gebrauch des gewöhnlichen Blaserohrs ist die Lampe darin vorzuziehn, daß man darin einen stärkern Tocht legen, und so eine größere Flamme bewirken, folglich auch eine stärkere Hitze geben, wenigstens ein größeres Stück erhitzen kann, dahingegen sie aber auch mehr dampft und daher ungern auf einem Zimmer gebraucht wird, so lange die Kerze zureicht. Eine umständliche Beschreibung des Blasebalges, dessen sich der Herr von Born bedienet, von Herrn Köstlin, nebst einer Abbildung, wird im vierten Theile der neuesten Entdeckungen in der Chemie, gesaml. von Hn. B. R. Crell bekannt gemacht werden. W.

wie Tab. 1. Fig. 3. zeigt, hätte, deren Oefnungen von ungleicher Weite wären, welche auf das Blaserohr auf- und davon wieder abgeschroben werden, und nach Belieben verwechselt werden könnten. Der Nutzen der verschiedenen Weite dieser Röhren, würde der seyn, daß man, je nachdem es der Versuch erforderlich machte, eine stärkere, oder schwächere, Hitze bewürken könnte. Hiebei ist zu merken, daß man in eben dem Verhältnisse, wie man weitere Röhren nimmt, auch die Flamme durch dickere Tochte in der Lampe vermehren, und die Kraft des Blasebalgs, durch aufgelegte schwere Körper, verstärken muß. Auf diese Art müßte man durch eine Röhre mit einer weiteren Mündung eine viel stärkere Hitze bewürken, und dadurch die Versuche unstreitig höher, als mit dem gewöhnlichen Blaserohre, treiben können.

§. 56.

Ein Reisender, der selten die Gelegenheit hat, viele Sachen mit sich zu führen, kann mit diesem Taschen-Laboratorium sehr wol zufrieden seyn, dessen Werkzeuge zu solchen Versuchen, wie man auf der Reise machen kann, zureichend sind. Mehrere Werkzeuge können indessen sehr dienlich seyn, wennn man

sie mit auf einer Reise bei der Hand hat, welche den zweiten Theil dieses Taschen-Laboratoriums ausmachen müsten, wenn man durch die Gelegenheit, die man zu reisen hat, nicht verhindert wird, sie mit sich zu führen. Dieses wäre eine kleine Kiste mit den gebräuchlichen Mineral-Säuren und einem, oder zween, Kolben, um die Mineralien, wenn es nöthig ist, auch mit flüßigen Auflösungs-Mitteln versuchen zu können.

§. 57.

Diese sind die Salpeter-, Vitriol- und Kochsalz-Säure. Die mehrsten Stein- und Erdarten werden von diesen Säuren, wenigstens in einiger Maasse, angegriffen, am allerleichtesten aber werden die Kalcharten von denselben aufgelöset. Die Salpetersäure wird bei diesen Versuchen am mehrsten gebraucht, sie löset den Kalchstein, wenn er rein ist, vollkommen auf, und die Auflösung wird klar, wenn sie gleich mit einem heftigen Brausen geschicht 85). Die Stein- und Erdarten, welche

85) Wenn nemlich die Kalcherden Luftsäure bei sich haben, durch Absonderung derselben. Gebrannte Kalcherden werden von den Säuren ohne Brausen, mit einer Erhitzung, aufgelöset. In Auflösungen wird die Gegenwart der Kalcherde, nach Herrn Berg-

welche Kalch-Erde enthalten, verrathen ihren Kalchgehalt gleichfalls durch das Brausen mit dieser Säure, welches, nach Verhältniß des Kalchwesens, zu den übrigen Bestandtheilen, stärker, oder schwächer, bemerkt wird, auch wol gar nicht zu merken ist, wenn der Kalchtheile so wenige sind, daß sie, durch die Menge der übrigen Materie, gleichsam verborgen und bedeckt sind. Hiedurch kann ein Kalchstein, der zuweilen einer Kiesel- oder Thonart ähnlicher sieht, leicht, ohne Beihülfe des Blaserohrs, unterschieden werden, wenn man nur ein paar Tropfen von dieser Säure darauf gießt, welches sehr bequem ist, wenn man keine Gelegenheit hat, sich des Blaserohrs zu bedienen.

§. 58.

Der Gyps, welcher aus Kalch und Vitriol-Säure besteht, (§. 12. 1. 2.) wird, wenn er völlig mit der Vitriol-Säure gesättiget ist, von der Salpetersäure gar nicht angegriffen,

Bergman am leichtesten durch die Zuckersäure entdeckt, als welche zu ihr die stärkste Verwandschaft zeigt und mit ihr eine äußerst schwer aufløsliche Verbindung eingeht, welche also nicht gehalten werden kann, sondern einen merkbaren Niederschlag macht, welchen andere Säuren nicht zerlegen. W.

sen, 86) und zwar deswegen, weil jene eine stärkere Anziehung zur Kalch-Erde hat, als diese; ist er aber nicht vollkommen durch die Vitriol-Säure gesättiget, so brauset er allerdings mit der Salpeter-Säure, und zwar stärker, oder schwächer, nachdem ihm viel, oder wenig, Vitriolsaures fehlt. Diese Umstände sind oft bei der Unterscheidung der Kalch- und Gyps-Arten, von einander, sehr wichtig.

§. 59.

Die Salpeter-Säure ist gleichfalls zur Erkennung der Zeolitharten nothwendig. Einige derselben haben die besondere Beschaffenheit, daß sie mit einigem Brausen von dieser Säure aufgelöset werden, und die Auflösung nach Verlauf einer Viertelstunde, zuweilen erst nach mehreren Stunden, ganz und gar in eine klare Gallerte übergeht, die von einer so festen Consistenz ist, daß man das Glas, worin sie ist, hin und her kehren kann, ohne daß sie herausfällt.

§. 60.

86) Nemlich nicht merklich und nicht mit einem Brausen, sonst löset sie, wenn sie mit Wasser verdünnt ist, vermöge des Wassers einen, obwol geringen Theil, auf und verstärkt selbst die Auflösungskraft deßelben, daß in ihr der einst aufgelösete Gyps auch leichter gehalten wird und langsamer anschießt, als aus bloßem Wasser. W.

§. 60.

Versuchet man ein Mineral mit dieser Säure und bemerkt nicht, daß sie etwas davon auflöse, ob man gleich vermuthet, daß sie etwas daraus auflöse, so ersieht man solches leicht, wenn man das Auflösungs-Mittel abgießt, und so viel von einer klaren Auflösung eines Laugensalzes hinzugießt, bis sie davon gesättiget wird, so wird das aufgelösete dadurch niedergeschlagen, und fällt zu Boden 87). Hiezu kann das Sodesalz (§. 20.) dienlich seyn.

§. 61.

87) Das Laugensalz muß aber, wenn man auf Kalcherde Vermuthung hat, Luftsäure bei sich haben, wie das kausbare auch gemeiniglich hat; ätzendes scheidet den Kalch zwar aus, aber er wird, wenn Wasser genung da ist, von solchem aufgelöset gehalten. Um überzeugt zu seyn, ob das durch die Salpetersäure aufgelösete, oder ausgezogene, würklich eine Kalcherde sey, kann man den Niederschlag weiter versuchen, auch die Anflösung, wenn sie gesättiget ist, etwas verdünnen, und etwas Vitriolsäure hinzugießen, so wird, wenn das gehörige Verhältniß getreffen ist, der, aus der Vitriolsäure und dem Kalche erzeugte, Gyps in schöne Krystallen anschiessen, denn man kann auch gerade zu den Gyps zu einem Pulver fällen.

Aus eben der Ursache, weil die Vitriol-Säure mit dem Kalche einen Gyps macht, ist sie zur Untersuchung der Kalch-Erden minder tauglich, indem sie selbige selten ganz auflöset, sondern rund herum eine Gyps-Rinde bildet, da man denn glaubt, man habe keine reine Kalch-Erde vor sich.

Man

§. 61.

Zu den Versuchen mit den Stein- und Erdarten ist die Salpetersäure zureichend. Erstreckt man selbige aber auch auf Metalle 88), so

Man kann sich über beides aus des Herrn Marggrafs Chem. Schriften (II. Th. S. 150-153) weiteren Unterricht holen. Bei Fällungen der Metalle und anderer Erden ist ebenfalls ein Unterschied zu bemerken, nachdem zur Fällung ätzendes, oder mildes Laugensalz genommen wird, überdem pflegt, bei einem Uebermaaße des leztern, die abgeschiedene Luftsäure zuweilen auch den Niederschlag wieder aufzulösen. W.

88) Da der Hr. Verfasser die, mit den Metallen und den sie enthaltenden Erzen oder Erdarten, auf dem nassen Wege anzustellende Versuche nicht auseinandergesezt hat, will ich hier kürzlich von den Erscheinungen, die bei der Behandlung metallischer Körper auf dem nassen Wege vorfallen, die vorzüglichsten, nebst einigen Erscheinungen auf dem trocknen Wege, zu Unterscheidungszeichen anführen, wodurch zugleich die Nothwendigkeit der Salz- und Vitriolsäure bei diesen Versuchen erhellen wird.

Das Gold wird nur durchs Königs-Wasser, ein Gemenge aus Salpeter- und Salz-Säure, aber durch keine dieser Säuren allein, (so wie solche gewöhnlich zu haben sind, nach neuen Entdeckungen jedoch von der dephlogistisirten Salzsäure) aufgelöst, und aus dieser Auflösung, nachdem dieselbe mit einer zureichlichen Menge Wassers verdünnet worden, durch eine gehörig bereitete Zinnauflösung zu einem bräunlich-violetten Pulver niedergeschlagen, das, mit Glasmasse geschmolzen, dem Glase eine Rubinrothe Farbe gibt, und auf dem Email und Porcellain zur

Pur-

so sind die andern beiden Säuren (§. 57.) gleich-falls nothwendig. Da diese Säuren sehr ätzend

sind,

Purpurfarbe gebraucht wird. Durch Eisenvitriol zugegossenen Weingeist, destillirten Eßig, einige wesentliche Oele, und eingeworfenen Zink, kann es aus seiner Auflösung in seine metallische Gestalt wiederhergestellt werden.

Das Silber läßt sich nur von der Salpeter-Säure auflösen (von der Eßig-Säure u. s. w. ist hier die Rede nicht,) und wird durch die Salz und Vitriol-Säure daraus niedergeschlagen; durch die erste zu einem Niederschlage, der im Feuer zu einer hornartigen Maße fließt, die deswegen dann auch Hornsilber genannt wird, aus welchem es mit fixem Laugensalze und weißer Seife reducirt werden kann. Vom Kupfer wird es in metallischer Gestalt niedergeschlagen.

Das Blei versüßt die Säuren sehr, wenn es von denselben aufgelöset wird. Durch die Salz-Säure niedergeschlagen fließt es im Feuer auch zu einem Hornbleie.

Das Zinn wird vom Königswasser vollkommen aufgelöset, von der Salzsäure mit Zurücklaßung schwarzer Flocken, von der Salpetersäure weiß verkalcht, und fällt das Gold roth.

Das Kupfer gibt im Salpetersauren eine grüne, im Vitriolsauren, durch starkes Kochen, eine blaue Auflösung. Seine Gegenwart wird durch einen guten Salmiak-Geist sehr leicht entdeckt, der, zu einer Auflösung desselben gegossen, oder von einem es enthaltenden festen Körper, blau gefärbet wird. Aus seiner Auflösung im Vitriolsauren wird es durchs Eisen in metallischer Gestalt niedergeschlagen.

Das Eisen gibt mit der Vitriolsäure eine grüne, mit den andern Säuren eine gelbbraune, Auflösung. In kalchförmiger Gestalt wird es

G   von

Bayerische
Staatsbibliothek
München

sind, so muß man sie nicht in dem schon beschriebenen Taschen-Laboratorium verwahren,
damit

von der Salpeter- und Vitriol-Säure schwer, leichter von der Salz-Säure und dem Königswasser aufgelöset, das daher zur Untersuchung der eisenhaltigen Thone und Eisensteine sehr nöthig ist. (Man vergleiche Hrn. Pörners Anm. über Herrn Baumé Abhandl. vom Thon.) Durch fixes Laugensalz aus dem Gewächs-Reiche wird es grün, durch die Blutlauge, wo das Laugensalz durch die Calcinirung mit Blut, Horn, ꝛc. mit einem noch nicht genung erforschten färbenden Stoffe vereiniget worden ist, blau niedergeschlagen, und seine Auflösungen färben die adstringirenden Theile und Ausziehungen der Gewächse schwarz.

Das Quecksilber gibt mit Schwefel gemischt eine schwarze, sublimirt eine rothe Farbe, welche beide Farben man auch, durch die Fällung mit milder oder ätzender Schwefelleber, auf dem nassen Wege erhalten kann. Es wird vom Salpetersauren leicht, vom Vitriolöl nur durch kochen, aufgelöset, und mit der Salzsäure durch Sublimiren, oder Fällen, vereiniget. Aus seinem Erze wird es, nach zugesetztem Eisen, Kalch oder fixem Laugensalz, durchs Feuer ausgetrieben. Es kann auch anstatt eines Auflosungs-Mittels dienen; wenn man gediegenes Gold oder Silber damit durch Reiben aus seinen Müttern zieht, und es denn durch die Hitze abrauchen läßt, behält man das Metall zurück.

Der Wißmuth wird vom Salpetersauren aufgelöset und gibt, durch die Salzsäure weiß niedergeschlagen, auch einen Horn-Wißmuth. Da er mehrentheils gediegen in seinen Müttern und Erzen steckt, so kann man ihn durch die Saygerung daraus erhalten und dann leicht aus dem äußern Ansehn erkennen. Die Auflösung im Salpetersauren wird durch Wasser gefällt.

Der

damit die übrigen Dinge keinen Schaden neh-
men mögen, wenn noch durch einen Zufall die
G 2 Stö-

Der Zink brennet mit einer Flamme, und steigt in wollichte Blumen auf. Er wird von allen Säuren aufgelöset, und schlägt das Gold und einige andere Metalle aus ihren Auflösungen in Metallischer Gestalt nieder. Das Kupfer färbt er gelb, wenn er damit geschmolzen wird, und kann durchs Quecksilber davon geschieden werden.

Der Spießglas-König kann durch Eisen u. a. Zusätze im Feuer vom Schwefel, womit er in seinem Erze, dem Spießglase, gebunden ist, befreyet werden. Dieses läßt sich aus seinen Müttern heraussaygern. Die Verbindung des Königs mit der höchst concentirten Salzsäure in der Spießglas-Butter ist bekannt. Durch Wasser wird er daraus gefällt.

Der Arsenik-König ist schwer rein zu erhalten, läßt sich doch durch Pottasche und Seife reduciren; färbt den Schwefel gelb, auch roth, und das Kupfer weiß; daher er auch, wenn er verrauchet, durch eine darüber gehaltene Kupfer-Platte entdeckt werden kann. Sein Knoblauchgeruch ist bekannt. In der concentrirten Salz-Säure aufgelöset, gibt er die Arsenik-Butter, die man auch von der Distillirung des Operments mit ätzendem Quecksilber-Sublimat erhält. Sein Kalch verhält sich nach stärkerer Dephlogistisirung, wie eine Säure.

Der Kobold wird vom Vitriol-Salpeter-Sauren und Königswasser aufgelöset. Die lez-tere Auflösung sieht kalt Pfersichblüthfarben aus, erwärmet grün. Daß er die Glaßmasse blau färbe, ist schon vom Verfasser erwähnet worden.

Der Nickel-König färbet, wie das Kupfer, den Salmiak-Geist blau, aber die Vitriolsäure grün. Sein Vitriol unterscheidet sich vom Eisen

Vitri-

Stöpsel nicht genau in den Hals der Flaschen passen, und etwas herauslaufen sollte.

§. 62.

Ich habe ein besonders 8¾ Zoll langes, 4 Zoll breites, und 5 Zoll hohes Futteral, worin drei lange und schmale Flaschen aufrecht gestellt

Vitriol dadurch, daß er calcinirt grün bleibt, da der Eisenvitriol einen braunrothen Todtenkopf giebt. Auch der Nickelkönig wird verkalcht grün und gibt kein grünes, wol aber ein hyacinth-farbenes Glas. Beigemischter Arsenik verflüchtiget ihn beim Rösten, zu baumähnlichen Auswachsungen.

Die Platina kömmt seltsam genung vor. Sie kann allenfalls daran erkannt werden, daß sie sich mit dem Bleie nicht verblasen läßt, und doch nicht vom Quecksilber, ohne andere Vorbereitung, aufgelöset wird, auch dem Salpetersäuren wiedersteht und im Königswasser aufgelöset mit Zinn keinen Purpur gibt, auch vor sich sehr schwer in Fluß gebracht werden kann, wozu nun neuere Entdeckungen die Mittel gezeigt haben.

Der Braunstein gibt einen schwarzen Kalch, welcher wegen seiner begierigen Anziehung zum Brennbaren zur Dephlogistisirung der Salzsäure angewandt werden kann, von Säuren schwer, aber mit zugesetztem Zucker leichter aufgelöset wird; er färbt das Glas roth und benimt ihm, in kleinern Antheil zugesezt, die grüne Farbe, u. s. w.

Neuerlich hat Hr. Bergman eine vortrefliche Anleitung gegeben, die Probirung der Erze auf dem nassen Wege mit größter Genauigkeit zu verrichten, welche ich, wegen ihrer Wichtigkeit und Reichhaltigkeit, übersezt anhängen werde.

gestellt sind, und an der einen Seite zwei gläserne Kolben wagerecht liegen; darunter ist eine kleine Schublade, um den Raum unter den Kolben auszufüllen, und der Kiste eine regelmäßige Gestalt zu geben; und da man auf Reisen nicht allemal gute Holzkolen erhalten kann, so habe ich ein Stück davon in dieser Lade, um mich desselben beim Blaserohre zu bedienen.

§. 63.

Um die Säuren desto besser zu bewahren, habe ich, weil der gläserne Stöpsel nicht allemal zureichet, überdem noch einen gläsernen Deckel, der so gemacht ist, daß man ihn über den Hals der Flasche schrauben kann, und wenn dieser gut gemacht ist, so kann gar nichts heraus dringen 89), wenn die Flasche auch, wie zuweilen wol vorkommen kann, auf die Seite oder übers Ende gekehrt wird. Die natürliche Grösse und Gestalt der gläsernen Kolben zeigt Tab. I. Fig. 4. Der Boden muß ganz dünne seyn, damit sie nicht entzwei

89) In Ermangelung solcher Deckel kann man, wenn man den Rand des gläsernen Stöpfels und der Flasche mit Wachs belaufen läßt, und die Fuge so bedeckt, sich für dem Herauslaufen auch ziemlich sichern. W.

springen, wenn sie schnell übers Feuer gehalten, oder davon genommen werden. In diesen Kolben kann man die Auflösungen sehr leicht über der Flamme eines Lichts machen, weil alle Mineralien, die bei diesem Grade der Hitze von den Säuren angegriffen werden, besonders die Metalle, hier aufgelöset werden. Da die bei diesen Operationen zu beobachtende Handgriffe eben die sind, welche in den gewöhnlichen Laboratoriums vorkommen, und von welchen man in vielen Büchern weitläufige Beschreibungen hat, so ist es nicht nöthig, daß ich sie hier abschreibe, da meine Absicht bloß dahin geht, eine leichte und vorher weniger bekannte Art, die Mineralien zu untersuchen, zu beschreiben, wobei ich jedoch zuweilen genöthiget gewesen bin, auch Sachen zu erwähnen, die eigentlich zur Mineralogie gehören.

§. 64.

Noch ein, gleichfalls in einem vollkommenen Taschen-Laboratorium nothwendiges, Werkzeug ist ein Waschtrog, vermöge dessen die Mineralien, und besonders die Erze, vermittelst des Wassers, von einander und von der anhängenden Stein- oder Erdart, geschieden werden können. Dieser Trog ist in den chemi-

schen

schen Werkstätten sehr allgemein im Gebrauche, und wird von verschiedener Grösse gebraucht; hier wird nur ein mittelmäßig grosser erfodert, z. E. 12½ Zoll lang, 3 Zoll breit an einen, und 1½ Zoll am andern Ende, der von den Seiten und dem breiten Ende abhängig nach dem Boden hinunter geht, woselbst er ¾ Zoll tief ist; man sieht eine Zeichnung davon Tab. I. Fig. 5. Er wird gewöhnlich aus Holz gemacht, und muß man dazu ein ebenes hartes und festes Holz aussuchen, das keine Zwischenräume hat, in denen sich kleine Körner, von dem, was man wäschet, verbergen können. Will man eine Materie waschen, in welcher man ein gediegenes Metall, z. B. Silber, oder Gold, vermuthet, so muß man dazu einen flächern und schräger ablaufenden Trog haben, weil die kleinen Theilchen dann eine bessere Gelegenheit finden, sich, von der andern Materie abgesondert, am breiten Ende zu sammlen.

§. 65.

Die Methode diesen Trog zu gebrauchen, oder zu waschen, welche ich als bekannt voraussetze, besteht vornemlich darin, daß man, nachdem die zu waschende Materie mit 3, bis 4, mal so viel Wasser im Troge vermenget worden, solches ganz eben zwischen 2 Finger in die

linke Hand gießt, und mit der rechten Hand einige Male sachte an das breite Ende klopfet, um es hin und her zu bewegen, wodurch die schwersten Theilchen sich an dem breiten und obersten Ende sammlen, von welchem die leichtern abgeschieden werden, wenn man den Trog etwas schief hält, und ein wenig Wasser darauf schüttet. Wenn man dieses mehrere Male wiederholet, so werden alle Theilchen, die von einerlei Schwere sind, zusammen gesammlet, und von denen, die eine ungleiche Schwere haben, abgesondert, wenn nur alles vorher gleich fein zerstossen worden ist, ob die thonartigen Materien gleich oft schwer genung von einander zu scheiden sind, welches jedoch für einen erfahrnen Wäscher nicht viel zu bedeuten hat. Dies Waschen ist sehr nothwendig 90), weil es oft reiche Erze und auch gediegene Metalle gibt, die in Erden und Sand vertheilt und in so kleinen Theilchen da sind, daß sie auf keine andere Art und Weise entdeckt werden können.

90) Bei manchen Erdarten, besonders den erweichlichen Thonarten, ist es auch nothwendig, wenn die Versuche durch eingemischten Mergel u. s. w. nicht trüglich werden sollen. W.

Herrn Prof. und Ritter

Torbern Bergman Abhandlung

von der

Probirung der Erze

auf dem

nassen Wege,

aus dem Lateinischen *) übersezt.

*) Dissertatio metallurgica de Minerarum Docimasia humida quam — Praes. M. TORB. BERGMAN — publ. ventil. sist. PETR. CASTORIN. — Vpsal. 7 Jun. 1780. $4\frac{1}{2}$ B. in 4. und in Opusc. Vol. II. S. 399—454.

Von der
Probirung der Erze
auf dem nassen Wege.

§. I.
Beschaffenheit der Probirung auf dem trocknen Wege.

Es leidet zwar keinen Zweifel, daß nicht, schon lange vor Erfindung der Probirkunst, Erze ausgegraben und das in ihnen enthaltene Metallische ausgeschmolzen sey, indessen hat doch der erfahrnere Fleiß späterer Zeiten die Nothwendigkeit der Versuche im kleinen sehr eingesehen, durch welche oft vergebliche Kosten bei Zeiten verhütet und abgewandt werden können, indem man die Beschaffenheit und Güte eines Erzes gleich von Anfang einigermaaßen erforschet, und weil die Arbeiten im Großen mit Hülfe des Feuers verrichtet wurden, so schien auch nichts der Beschaffenheit der Sache angemeßener zu seyn, als daß das nemliche Wirkungsmittel im Kleinen

nen auch angewandt würde. Freilich waren die ersten Versuche sehr unvollkommen, aber, durch weitere Bemühungen, gemälig gesamlet, haben sie endlich die Gestalt einer Wißenschaft, oder vielmehr einer Kunst, erhalten, welche ohne Zweifel lange in den Werkstätten verborgen gelegen, und nicht vor der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts angefangen hat, durch den Druck bekannt gemacht zu werden. Für das erste Buch dieser Art hält man zwar das im Jahr 1574 abgedruckte von **Lazarus Erker**, aber **G. Agricola** hat schon im siebenden Buch seines 1556 herausgegebenen Werks von Bergwerkssachen (de re metallica) sowol die Werkzeuge, als Handgriffe, beschrieben und mit Zeichnungen erläutert und aus der Vorrede, von **Modest. Fachs** Probierkunst erhellet deutlich, daß es in der Handschrift vorlängst, im Merz 1567, dem Churfürst von Sachsen überreicht, ob gleich später, als das Erkersche Werk, abgedruckt worden ist. In den folgenden Zeiten ist diese Kunst viel vollkommener geworden, deren gemälige Fortgänge hier jedoch weiter zu verfolgen nicht Zeit ist.

In der Probirkunst auf dem trocknen Wege wird nothwendig dreierlei erfordert,

nem-

nemlich 1) daß das, in einem Erze steckende, Metall alles in seine völlige metallische Gestalt gebracht werde, denn, was dieser beraubt ist, läßt sich mit dem ausgeschmolzenen Metalle nicht vereinigen; 2) daß es in einen Klumpen zusammengebracht werde, denn von vielen kleinen Körnern gehen vielleicht einige verlohren und verursachen also einen Abgang an dem gesuchten Gewichte; 3) daß es bei der einmal gewonnenen metallischen Gestalt erhalten werde, denn durch die Verkalchung muß der ausgezogene König nothwendig mehr, oder weniger, verringert werden.

Diese Erforderniße werden oft bequem und gut genung durch Schmelzen, in einem, gehörig, mit Kohlenstaube gefutterten Tiegel erhalten, wenn das, vom Schwefel und andern flüchtigen Unreinigkeiten befreiete, Erz entweder von aller Mutter frei ist, oder doch nur eine, in einer mäßigen Stuffe des Feuers, schmelzbare bei sich führt. Aber eine unschmelzbare Mutter schließt, einer feinen Pülverung ungeachtet, viele metallische Theilchen von allen Seiten ein, so, daß die Reducirung und Zusammenschmelzung derselben verhindert wird. In solchem Falle bedarf man also

geschickter Zusätze, welche nicht allein die Schmelzung erleichtern, sondern auch einen so dünnen Fluß bewirken müßen, daß die Metalltheilchen zu Boden sinken können. Zwar treibt selbige ihre eigenthümliche Schwere herunter, aber nichtsdestoweniger werden in einer zähern Maße oft viele, besonders wenn sie abgesondert und klein sind, durch die stärkere Reibung zurückgehalten, welche sie beim Niedersinken zu überwinden haben. Gedachte Zusätze, welche gemeiniglich von dem Erfolge, welchen sie bewirken, Flüße genannt werden, sind salziger Art und müssen daher auch die Metalle selbst, mehr, oder weniger, anfreßen, und aus dieser Ursache enthalten auch die, fast immer gefärbten, Schlacken einen, dadurch verkalchten, Antheil derselben.

Uebrigens erhellet von selbst, daß, so lange noch eine zuverläßige Weise, die stärkern Stuffen des Feuers zu meßen, vermißt wird, und zugleich solche Arbeiten, um den Zugang der Luft abzuhalten, in verschlossenen Gefäßen verrichtet werden müßen, auch die Wirksamkeit des Feuers und die gehörige Zeit seiner Dauer ungewiß seyn und bleiben. Durch jedes solches Uebermaaß, oder Mangel, geht dem Könige mehrentheils etwas

was ab, daher denn auch oft das, aus dem Gewichte deßelben, von der Güte des Erzes, gefällte Urtheil unsicher und trüglich, oder wenigstens nicht genau genung, wird.

Alles dieses beweiset, daß die, auf dem trocknen Wege anzustellenden, Untersuchungen noch viele Mängel und Unvollkommenheiten haben, zu welchen wir endlich noch eine andere hinzufügen mögen. Die bestimte Menge, welche man zum Versuche nehmen muß, übergeht nemlich den König, welchen man aus ihr erhält, sehr am Gewichte. Da also sowol bei der Verkalchung, als beim Schmelzen, einiger Abgang schwerlich zu vermeiden ist, so wird solcher nothwendig um so viel merklicher seyn, je leichter die, zulezt zu wägende, Maße wird. Ganz anders verhalten sich mehrentheils die, auf dem naßen Wege angestellten, Untersuchungen, denn bei diesen wird das Gewicht des Bodensatzes, aus welchem die Stärke des Gehalts beurtheilt wird, nie geringer, sondern oft größer, als das, so man auf dem trocknen Wege erhält. Man nenne den, bei Untersuchung einer gleichen Menge, des nemlichen Erzes, gleichen Verlust, auf beiden Wegen, n, das Gewicht des auf dem trocknen Wege erhaltenen Königes

aber

aber a und des auf dem naßen Wege erhaltenen m a, so wird deßen wahrer Belang a + n seyn. Dies vorausgesezt, so wird offenbar, da m nie kleiner, als eine Einheit ist, den Fall der Gleichheit ausgenommen, allezeit n : a > n : ma seyn und außerdem n, in Ansehung m a, um so viel mehr verringert werden, je merklicher m die Einheit übergeht. Die, in Folge vorkommenden, Beispiele werden diese Wahrheit mehr erläutern.

§. II.

Was überhaupt bei den Untersuchungen auf dem nassen Wege zu bemerken sey.

Zu unsern Zeiten hat endlich die Scheidekunst die Zusammensetzungen der Erze, vermittelst verschiedener Auflösungsmittel, zu untersuchen angefangen, jedoch muß man gestehn, daß die, bisher zum Vorschein gekommenen, Bruchstücke der nassen Probirkunst vielmehr als eine gemischte Weise anzusehen sind, da die Zerlegung eines nemlichen Minerals, theils auf dem nassen, theils auf dem trocknen Wege, verrichtet wird. Das Metallische wird zwar durch ein nasses Auflösungsmittel ausgezogen, aber hernach wieder mit Hülfe des Feuers redu-

reducirt. Im folgenden aber werden wir uns solche Mittel anzuzeigen bemühen, vermöge deren man das Ziel, ohne Verkalchungen und Schmelzungen, bloß auf dem nassen Wege erreichen kann. Unser Vorhaben geht nicht dahin, dem trocknen Wege seinen gebührenden Werth zu entziehen. In der Ausführung müssen immer die bequemsten und zugleich genauesten Arten, zu verfahren, zum mehrsten gelten, aber die gehörige Vergleichung beider Wege läßt sich nicht anstellen, noch die beste Weise, zu verfahren, auswählen, so lange noch der eine Weg mit Dornen und Hindernissen besezt ist. Diese also, zum Vortheile der Zerlegung, aus dem Wege zu räumen, ist von der größten Wichtigkeit, denn die trokne Probirkunst hält viele fremde Beimischungen verborgen und zurük, von welchen ein jeder, der in solchen Wissenschaften nicht ganz fremd ist, leicht einsieht, daß über die Mineralogie und Metallurgie nicht allein viel Licht verbreitet, sondern auch die wahren Grundlagen dieser Wissenschaft gelegt werden würden, wenn selbige alle auf dem nassen Wege gehörig geschieden und, in Ansehung ihrer Beschaffenheit und Menge, bestimt werden könnten. Sehr oft ist daran gelegen, nicht allein

fremdartige metallische Stoffe, deren zuweilen drei, vier, oder mehrere, den König verunreinigen, sondern auch nicht selten einen verborgenen erdigten Stoff zu erkennen, bisher aber hat sich keines derselben auf dem troknen Wege vollkommen, wo nicht in sehr wenigen Fällen, erhalten lassen. Es versteht sich nemlich von selbst, daß in geschmolzenen Massen die wegzuschaffenden Beimischungen durch die ächten Theile der Masse um so viel stärker beschützet werden, je mehr solche verringert werden, welches bei den, nach Belieben zu verdünnenden, Auflösungen nicht Statt finden kann. Zwar muß man gestehen, daß die Versuche auf dem nassen Wege nicht selten eine längere Zeit und mehrere Sorgfalt erfordern, auch mehrere Beschwerde machen, wenn sie aber genauere Schlüsse liefern, so geziemt es sich nicht für die Bequemlichkeit zu sorgen. Ueberdem sind sie in vielen Fällen auch geschwinder, als die auf dem troknen Wege, zu Ende zu bringen, und dies beinahe immer, wenn wir uns mit dem begnügen wollen, was sich durch die gemeinen Verkalchungen und Schmeizungen erlernen läßt. Ja zuweilen ist das Unvermögen des troknen Weges offenbar, wenn nemlich das enthaltene Metallische sehr wenig beträgt

trägt, oder flüchtig, besonders entzündlich, wie der Zink, ist.

Im Folgenden setzen wir immer voraus, daß ein Probier-Centner zu den Versuchen genommen werde, wofern nicht ausdrüklich das Gegentheil erinnert wird. Oft kann man zwar von 25 Pfunden, ja zuweilen von kleinern Partheien, hinlänglich genaue Schlüße erhalten, aber hier haben wir die gewöhnliche Menge vorgeschrieben und nach solcher die Rechnungen eingerichtet, deren Gründe in den wechselseitigen Verhältnissen der, die verschiedenen metallischen Salze ausmachenden, nächsten Bestandtheile und den anderwärts *) bekannt gemachten Gewichten der metallischen Niederschläge stecken. Wer nur einen Viertel- oder halben Centner gebraucht, der kann nichts desto weniger sich dieser Formeln, mit einer leichten Abänderung, bedienen.

Die Auflösungen der schwefelhaltigen Erze erfordern eine vorzügliche Bedachtsamkeit. Ist es möglich, so gebrauche man Vitriol- oder Kochsalz-Säure, denn die Salpetersäure zerstört den Schwefel bei anhaltender Hitze, indem

*) In den Opusc. V. I. Diss. de analysi aquar. §. XI. und V. II. Diss. de praecipitatis metallicis (S. die Anm. zum §. V. W.)

sie ihm sein Brennbares, vermöge einer stärkern Anziehung, entzieht, wie man leicht sieht, wenn man Schwefel mit genungsamer solcher Säure kocht, da denn endlich bloß die Vitriolsäure übrig bleibt. In stärkerer Hitze verfliegt auch ein Theil desselben mit den Dämpfen, oder fließt zu Kügelchen zusammen, welche das Fremdartige einwickeln, daher man auch das Sieden, so viel, als möglich ist, zu vermeiden hat.

Daß alle Niederschläge sorgfältig ausgesüßt, gesamlet, getroknet und gewogen werden müssen, versteht sich von selbst, welches hier erinnert zu haben genügen mag, damit es keiner öftern Wiederholung bedürfe. Ueberall ist destillirtes Wasser zu gebrauchen und bei allen erwähnten Auflösungsmitteln zu verstehn, daß solche so gut, als möglich, von fremdartigen Stoffen gereiniget seyn müssen. Verdünnt nennen wir Vitriolsäure, welche weniger, als 1,300, Salpetersäure, welche unter 1,200 und Kochsalzsäure, welche unter 1,100, ohngefehr wiegt.

Die Fällungen müssen behutsam in gläsernen Flaschen angestellt werden, so, daß weder, aus Mangel des Fällungsmittels, etwas im Auflösungsmittel zurük bleibe, noch durch

ein

ein Uebermaaß desselben, wiederum aufgelöset werde. Wenn sich der Niederschlag zu Boden gesezt hat, helle man die klare Flüßigkeit ab, giesse anstatt derselben Wasser hinzu, schüttele es bedachtsam um, und lasse es ruhig stehn. Wenn es sich gesezt hat, muß man wiederum abhellen und Wasser zugiessen und hiemit so lange fortfahren, bis das Wasser die gegenwirkenden Stoffe, durch welche es untersucht werden muß, nicht mehr verändert.

Wenn dieses geschehen ist, so samlet man den Bodensaz in einem gewogenen, weissen, ungeleimten Seihepapier, troknet ihn anfänglich in gelinder Wärme, hält ihn aber darnach, in einem verschlossenen gläsernen Gefässe, fünf Minuten in der Hitze, in welcher Wasser siedet. Nach dem er kalt geworden, wieget man ihn endlich mit dem Seihepapiere und zieht dessen, zuvor bekanntes, Gewicht ab. Die Aussüßung geschicht am beßten in der Flasche, weil das Seihepapier, wenn es einst mit einer Salzauflösung durchdrungen ist, hernach höchst schwer von solcher vollkommen befreiet wird, besonders, wenn einige Stunden dazwischen verflossen sind.

Wo von einem laugensalzigen Fälschungsmittel die Rede ist, muß immer voll

mit Luftsäure gesättigtes *) mineralisches Laugensalz verstanden werden.

Das phlogistisirte Laugensalz haben wir immer übereins bereitet. Gleiche Theile höchst reinen Salpeters und Weinsteinrahms werden, gut gepülvert und gemischt, auf gewöhnliche Weise angezündet, um, nach vollendeter Verpuffung, den so genannten weissen Fluß zu erhalten. Hievon wird ein Loth (oder 400 Pfund Probirgewicht) in einem Kolben in einem halben Viertel **) destillirtes Wasser aufgelöset, darnach gemählig, in Digerirwärme, zwo Unzen Berlinerblau hinzugethan, wobei sorgfältig ein zu starkes Brausen, wobei etwas heraussteige, zu vermeiden ist, welches leicht geschicht, wenn zu viel mit einem Male hineingetragen wird. Das Berlinerblau verliehrt

*) Dieses (aëratum) habe ich in der Folge, der Kürze halber, durch Luftvolles ausgedruckt. W.

**) (quadrans) In der Diß. des Hn. Verf. om Järnmalms prober. på våta vägen. woselbst §. IV. auch die Bereitung der Blutlauge gelehrt wird, ist das Schwedische Qwarter genannt. Dieses ist gleich $\frac{1}{4}$ Stop. = $\frac{1}{8}$ Kanne. Die Schwedische Kanne hält 100 Decimal Würfel-Zolle. Sie wird in der Pharmacop. Suecica zu 8 Pfund, von 12 Unzen, angegeben; diese gleichen 6 Pf. von 16 Unzen; das Viertel Stop beträgt also $\frac{3}{4}$ Pfund und das halbe Viertel 12 Loth Wasser. W.

liehrt bald seine schöne Farbe, und wird nicht roth, sondern schwärzlich, welches genugsam anzeigt, daß hier keine völlige Zerlegung Statt findet. Man nimt mit Fleiß zuviel, damit das Laugensalz gewiß gesättiget werde, dessen freier Theil sonst einen verschiedenen Bodensatz bewirken würde. Das kaufbare Berlinerblau ist sich nicht immer gleich. Das, so wir zu folgenden Versuchen gebraucht haben, enthielt im Centner 77 Theile Alaunerde und nur 23 Theile Farbe. Will man also Berlinerblau nehmen, das ohne allen Alaun bereitet ist, so werden 221 Grane ein Loth Laugensalz besser sättigen, als die beiden vorgeschriebenen Unzen; auch nimt das Zurükbleibsel denn einen kleinern Raum ein. Wie man nun damit verfahre, so stelle man die Mischung, nachdem der lezte Antheil hinzugethan ist, eine halbe Stunde in eine stärkere Digerirwärme, und rühre sie oft mit einem hölzernen Stabe. Nimt die Flüssigkeit zu sehr ab, so ersetze man den Abgang wieder mit siedendem Wasser. Endlich giesse man alles in ein Seihepapier, lasse das Dünne durchlaufen, das Zurückbleibsel sich samlen und lauge solches mit heissem Wasser aus, bis es alles Auflösliche verlohren hat. Wenn die Arbeit gehörig verrichtet ist, so macht die

 klare

klare Flüßigkeit ein ganzes Viertel aus, ist braungelb und so gesättigt, daß ein, mit Fernambukholz, roth gefärbtes Papier von derselben gar nicht blau wird. Dieser, mit dem Laugensalze vereinigte, färbende Stoff scheint daher eine saure Beschaffenheit zu haben, aber bei der Destillirung liefern das Berlinerblau und andere Metallische Niederschläge, ausser einiger Fettigkeit, immer offenbares flüchtiges Laugensalz.

Die mit dem färbenden Stoffe gesättigte Lauge enthält auch einen kleinen Antheil unzerlegtes Berlinerblaues, ohngefehr 4 Pfund auf jeden Centner Laugensalz, welches durch hinzukommende Säure abgeschieden werden und vorher abgesondert werden muß, oder man muß auch, welches besser ist, solchs in der Rechnung verbessern, indem man für jedes Viertel Lauge 16 Probierpfunde vom Gewichte des Bodensatzes abzieht. Verlangt man eine deutliche Farbe des Niederschlages, so muß man nothwendig eine wol gereinigte Lauge gebrauchen. Die, welche diese Vorsicht verabsäumen, überreden sich leicht, daß ein jedes Metall durch unsere Lauge blau gefällt werden könne. Sucht man aber nur das Gewicht, so tröpfele man nur die Lauge hinzu, welche noch einen kleinen

Antheil

Antheil unzerlegtes Berlinerblau bei sich führt, verbessere solches aber zulezt in der Rechnung. Denn die zur Fällung gebrauchte Säure pflegt zugleich, besonders bei einer wärmeren Temperatur, die Kräfte der Lauge bald zu schwächen, ja zu vernichten. Der Kalch, er sey mit Luftsäure verbunden, oder äzend, kann den Farbestoff ebenfalls, sowol dem Eisen, als andern Metallen, entziehen, aber von diesen Verbindungen, und andern Eigenschaften, welche auf seine Beschaffenheit eine Beziehung haben, werden wir vielleicht anderwärts reden, und hier nur die Zubereitung und Anwendung der Lauge berühren. Bei der Fällung der Metalle, durch andere Metalle, ist zu bemerken, daß die Säuren der Auflösung zwar ein wenig im Uebermaasse stehen, aber ein zu starkes Uebermaaß nach Befinden, durch Laugensalz, Wasser, oder Weingeist, gedämpft werden muß.

§. III.

Golderze.

Das Gold kömmt im Schoosse der Erde entweder gediegen vor, da es seine vollständige metallische Gestalt hat, obgleich mehrentheils kleine Theilchen desselben in verschiede-

nen Müttern so eingesprengt sind, daß sie auch dem schärfsten Auge entgehn, oder auch vererzt, da es mit Hülfe des Eisens, oder eines andern Metalls, mit Schwefel vereinigt gefunden wird *) Beide Arten Erz wollen wir besonders betrachten.

A. Gediegenes Gold ist höchst selten, oder nie, von allem Fremdartigen frei. Die gewöhnlichen Unreinigkeiten sind das Kupfer und Silber, wie auch das Eisen. Ersteres bleibt, wenn das Gold im Königswasser aufgelöset und durch Eisenvitriol gefället ist, im Auflösungsmittel zurük und kann besonders gesamlet werden (§. VIII.) Das zweite fällt bei der Auflösung nieder und gibt ein kochsalziges Silber, so, ausgesüßt und ausgetroknet, seinen Silbergehalt durchs Gewicht verräth (§. V.) Das dritte wird durch das phlogistisirte Laugensalz erkannt, welches das Gold nicht niederschlägt, und auf die weiterhin erwähnte Weise gesamlet (§. IX.) Das Gold, welches durch

*) Der wahre Begriff der Vererzung wird in der 1777 zu Upsala herausgegebenen Abhandlung vom Arsenik erklärt, (Diss. de Arsenico — praes. T. BERGMAN — publ. vent. sist. ANDR. PIHL. Upsal. 1777 und in Opusc. Vol. II. S. 272 — 308 = Abhandlung von dem Arsenik verf. von T. Bergman Altenb. 1778. 8. W.)

durch den Eisenvitriol gefället wird, ist gediegen, in metallischer Gestalt, wiewol höchst fein zertheilt, und daher bedarf das befundene Gewicht desselben keiner Verbesserung.

Wie ein, in den Erzen anderer Metalle steckender, kleiner Antheil Gold herauszubringen sey, erhellet aus dem angeführten und folgenden. Ueberdem gibt auch die ärmste Goldauflösung, mit gehörig bereiteter Zinnauflösung, gleich einen mineralischen Purpur.

B. Von Erzen, in welchen das Gold steinichten Theilchen anhängt und von solchen umgeben ist, muß erstlich ein bestimtes Gewicht höchst fein gepülvert werden, indem man das Erz oft glüht und in kaltes Wasser tunkt, wodurch die, mehrentheils harte und kieselige, Mutter, wegen der plözlichen Zusammenziehung in einen engern Raum, reißt und zerfällt. Diese Arbeit muß so lange wiederhohlt werden, bis das ganze Erz zu unfühlbaren Stäubchen zertheilt ist.

Darauf koche man das, wiederum gewogene, Pulver in Königswasser, so lange dies Auflösungsmittel noch etwas daraus aufnimt. Das erschöpfte Erz wird wol ausgesüßt, gesamlet, bis zum Glühen getroknet und gewogen.

Die, aus der Farbe einigermaaßen zu beurtheilende, klare Auflösung, fälle man, auf die gewöhnliche Weise, mit Eisenvitriol, so zeigt der Bodensatz, nachdem er beßtens ausgesüßt und getrocknet worden, auf der Waage den Goldgehalt an, welcher mit dem erschöpften Erze das vorige Gewicht geben muß, wenn nicht etwas bei der Pülverung verlohren gegangen, oder ein Theil der Mutter selbst vom Auflösungsmittel aufgenommen ist. Ersteres erfährt man durch Vergleichung der Gewichte, lezteres durch Fällungsmittel.

Goldkörner, welche blos unter erdige Klümpchen gemengt sind, werden durch mechanische Anwendung des Wassers unschwer abgesondert.

C. Vom Goldkiese werden ein, oder, wenn er sehr arm ist, mehrere Probier-Centner, gepülvert, mit verdünnter Salpetersäure gelinde gekocht, oder vielmehr in einer Hitze von 50 bis 80 Graden digerirt, damit der Schwefel nicht zerstört werde. Eine gelinde Hitze ist auch darum nothwendig, damit die abgesonderten Schwefeltheilchen in diesem Zustande bleiben mögen, indem beim Zusammenfließen leicht abzusondernde fremdartige Theile mit eingeschlossen werden können.

Diese

Diese Arbeit wird auf die Art verrichtet, daß man das Auflösungsmittel in getheilten Partheien, jedesmal etwa sechs mal so viel, als das Erz beträgt, hinzugießt, welches den Kies dann mit einem, durch die häufig ausgestoßene Salpetersäure entstehenden, Brausen angreift, und, wenn die Wirkung stumpf wird, eine frische Gabe hinzu gießt, bis der Schwefel rein und durch seine ächte Farbe kennbar erhalten wird. Dies Verfahren pflegt auf jeden Theil Erz 12 bis 16 Th. Säure zu erfordern.

Der Schwefel wird ausgesüßt, im Seihepapier gesamlet, getrocknet und gewogen. Ob er rein sey, erfährt man leicht durch Sublimiren, oder ätzendes fixes Laugensalz.

Am Boden bleibt die Mutter, wenn das Auflösungsmittel auf sie keine Wirksamkeit hat, mit dem Golde zurück, welches an seinem eigenen Glanze und Farbe erkannt wird und, durch vorsichtiges Waschen, von dem Pulver der Mutter geschieden werden kann. Die Goldtheilchen stellen keine unfühlbare Stäubchen vor, sondern Körner, welche zwar klein sind, deren Ecken und Ungleichheiten jedoch einem scharfen Auge nicht gänzlich entgehen, und jemanden leicht den Verdacht erregen können,

daß

daß solche im Kiese vielmehr eingesprengt, als aufgelöset, befindlich gewesen seyn.

Die klare Auflösung sieht mehrentheils grünlich aus. Diese wird zur Trockenheit abgedampft, geglüht und gewogen. Sind ausser dem Eisen andre Metalle dabei befindlich, so können solche durch schickliche Auflösungsmittel ausgezogen werden; Kupfer durch flüchtiges Laugensalz; Braunstein, welcher selten vermißt wird, durch starken destillirten Eßig, in welchen ein Stück Zucker gethan ist; Zink durch jedes Auflösungsmittel, aber diesen finden wir fast nie in den Goldkiesen; Silber durch reine Salpetersäure. Reine Kalcherde gibt, wenn sie etwa die Mutter ausmacht, mit der Salpetersäure einen Kalchsalpeter, und Thonerde mit der Vitriolsäure Alaun.

Die Summe des Gewichts der einzelnen Bestandtheile muß dem Gewichte des versuchten Erzes gleich seyn, woferne solches nicht einigen Verlust unter der Arbeit erlitten hat, sonsten muß der Abgang dem zerstörten Schwefel zugeschrieben werden.

D. Vom Nagyaischen Erze habe ich bisher nur ein Stückchen *) gesehen. Dieses bestehe

*) Durch die Güte des Hrn. D. Thünberg.

steht aus grauem Quarze und einem weißlichen Stoffe, welcher sich mit dem Meßer schaben läßt, einem Sandsteine nicht unähnlich sieht, von Säuren mit Brausen aufgelöset wird, und das Auflösungsmittel nicht färbt. Die Auflösung wird durch luftvolles Laugensalz weiß und durch phlogistisirtes braungelb niedergeschlagen. Auf dem trocknen Wege wird solche Mutter gleich im Feuer schwarz und färbt das schmelzbare Harnsalz, nach Beschaffenheit der Umstände, gar nicht, oder purpurroth. Sie ist also mit Luftsäure verbundener Braunstein. *) In dieser Mutter liegen bleifarbene, oder etwas dunklere, Platten eingesprengt, welche sich mit dem Messer leicht schneiden laßen. Diese werden in siedend heißem Königswaßer gleich weiß und ganz, mit einem Brausen, aufgelöset, wobei sie es gelb färben. Beim Erkalten sezt die Auflösung glänzende Krystalle, wie Nadeln, an. Bei einem größern Vorrathe dieses Erzes zweifeln wir keinesweges, daß seine Bestandtheile nicht, durch zweckmäßi-

*) S. die Abhandl. von den weißen Eisenerzen (Om hvita Iärnmalmer resp. PETR. IAC. HIELM Vpsal. 1774. 4. und in des Hrn. Verf. Opusc. Vol. II. S. 184-230. W.) §. VII.

mäßige Mittel, auf dem naßen Wege sollten geschieden werden können.

§. IV.

Platina-Erze.

So viel man weiß, kömt dieses edle Metall nur in Amerika vor, und zwar immer gediegen. Das einzige Metall, durch welches es allemal verunreiniget wird, ist das Eisen, welches größtentheils durch öfteres Kochen der, so viel möglich, zerkleinerten und dünne geschlagenen, Platina-Körner, mit Salzsäure ausgezogen werden kann. Auf diese Art wird das Gewicht derselben mehrentheils um fünf von hundert verringert.

Die also gereinigte und im Königswasser aufgelösete Platina verräth, wenn sie Gold beigemischt hält, solches bald durch Eisenvitriol, wie im Gegentheil, wenn ein kleiner Antheil Platina beim Golde befindlich ist, solcher durch jedes, fixes Gewächs- oder flüchtiges Laugensalz enthaltendes, Mittelsalz grossentheils gefället wird.

§. V.

Silber-Erze.

Außer der vollständigen, nimt das Silber im Schooße der Erde, theils durch den Schwefel, allein, oder in Verbindung mit andern Metallen, theils durch Säuren ver-erzt, allerhand Gestalten an.

A. Gediegenes Silber pflegt durch Gold, oder Kupfer, oder beides zugleich ver-unreiniget zu seyn. Salpetersäure nimt das Silber und Kupfer auf und läßt das Gold, wenn etwas dabei befindlich ist, in Gestalt ei-nes schwarzen Pulvers, am Boden liegen, welches, wenn es gefällig ist, durch Auflösen in Königswasser und Fällen mit Eisenvitriol eine mehr metallische Gestalt erhält.

Nach dieser Scheidung kann man das, in der Flüßigkeit zurückbleibende, Kupfer leicht durch Eisen, oder mit Luftsäure gesättigtes Laugensalz, samlen.

Neuerlich ist eine sehr reiche Abart von Silbererz und zwar an zween verschiedenen Oertern, nemlich zu Andreasberg auf dem Harze, und zu Wittichen im Fürstenbergi-schen, bekannt geworden. Von beiden fin-det sich ein kleines Stück in der Academischen

Samlung. Das Fürstenbergische hat das Ansehen unregelmäßiger, zusammengehäufter, Körner, welche metallisch glänzen, ein wenig ins Gelbliche fallen und mit gediegenem Silber auf weißem schweren Spathe sitzen. Die Körner zeigen bei der Untersuchung Silber, das durch einen kleinen Antheil regulinischen Spießglases verunreiniget ist. Diese Metalle können durch starke Salpetersäure getrennt werden, welche ersteres auflöset und lezteres zu einem weissen Kalche zerfrißt. Vom Königswaßer wird der Spießglaskönig aufgelöset und das Silber bleibt, mit der Salzsäure verbunden, am Boden liegen. Die Theilchen lassen sich einigermaaßen unter dem Hammer strecken und müssen so dünne, als möglich, ausgeschlagen ins Auflösungsmittel gethan werden. Das Harzische pflegt Buttererz genannt zu werden, und die Stuffe, welche wir gesehn haben, zeigt in einer kalchigen Mutter sehr dünne Platten, deren Seltenheit, in der gedachten Stuffe, und Kleinheit die gehörige Untersuchung verhindert haben, so, daß wir eine vollkommene Uebereinstimmung dieses Erzes mit dem Vorhergehenden, in Ansehung seiner Beschaffenheit, ob es ihm gleich ähnlich sieht, bisher noch nicht gewiß bekräftigen können.

B. Mit

B. Mit bloßem Schwefel vereinigtes Silber sieht schwärzlich aus und wird gemeiniglich Glaserz genannt. Dieses muß so viel, als möglich ist, zertheilt und zerkleinert, eine kleine Stunde gelinde, mit 25 Centnern verdünnter Salpetersäure, gekocht werden. Nach Abhellung der Flüßigkeit wiederhole man die Arbeit, mit einem gleichen Antheile dieses Auflösungsmittels, und nehme abermal frisches, wenn der Schwefel noch nicht rein abgeschieden ist. Die lezten Spuren des Silbers hängen dem Schwefel hartnäckig an. Ist Gold dabei, so bleibt solches unaufgelöset am Boden liegen.

Die durch Abhellen gesamleten Flüßigkeiten werden durch Salzlauge ihres Silbergehalts beraubet, welcher nach der Aussüßung und Trocknung dem a gleich wiegen und das gesuchte $X = \frac{100}{132} a$ seyn wird. *)

*) Diese und nachfolgende Berechnungen des Metallgehalts der Niederschläge gründen sich nemlich auf die vom Hrn. Verf. in seiner Diss. de Praecipitatis metallicis (Opusc. Vol. II. S. 349—398. §. XI) beschriebenen Versuche. Nach solchen betrug der ausgesüßte und getrocknete Niederschlag von

100 Th. Gold durch	luftv. min. Laugens.	106	Th.
" " " "	ätzendes " "	110	"
" " " "	Eisenvitriol "	100	"
" Platina durch	luftv. min. Laugens.	134	"
" " " "	ätzendes " "	136	"

Der Schwefel muß besonders gewogen werden, und sein Gewicht, mit dem eben gefunde-

100 Th.	Silber	durch	luftv. min. Laugens.	129	Th.
=	=	=	ätzendes = =	112	=
=	=	=	phlogistisirtes =	145	=
=	=	=	Salzsäure =	133	=
=	=	=	Vitriolsäure =	134	=
=	Quecksilb.	durch	luftv. min. Laugens.	110	=
=	=	=	ätzendes = =	104	=
=	=	=	Vitriolsäure =	119	=
=	Blei	durch	luftv. min. Laugens.	132	=
=	=	=	ätzendes = =	116	=
=	=	=	Vitriolsäure =	143	=
=	Kupfer	durch	luftv. min. Laugens.	194	=
=	=	=	ätzendes = =	158	=
=	=	=	phlogistisirtes =	530	=
=	Eisen	durch	luftv. min. Laugens.	225	=
=	=	=	ätzendes = =	170	=
=	=	=	phlogistisirtes =	590	=
=	Zinn	durch	luftv. min. Laugens.	131	=
=	=	=	ätzendes = =	130	=
=	=	=	phlogistisirtes =	250	=
=	Wißmuth	durch	luftv. min. Laugens.	130	=
=	=	=	ätzendes = =	125	=
=	=	=	phlogistisirtes =	180	=
=	=	=	reines Wasser =	113	=
=	Nickel	durch	luftv. min. Laugens.	135	=
=	=	=	ätzendes = =	128	=
=	=	=	phlogistisirtes =	250	=
=	Arsenik	durch	phlogistisirtes =	180	=
=	Kobold	durch	luftv. min. Laugens.	160	=
=	=	=	ätzendes = =	140	=
=	=	=	phlogistisirtes =	142	=
=	Zink	durch	luftv. min. Laugens.	193	=
=	=	=	ätzendes = =	161	=
=	=	=	phlogistisirtes =	495	=

100 Th.

funden, zusammen 100 Pfund ausmachen, wenn alles richtig bewerkstelliget und keine Zerlegung des Schwefels bewirkt worden ist.

Die durchgehende, und das kochsalzige Silber im Seihepapier zurücklaßende, klare Flüßigkeit verräth die allenfalls enthaltenen fremden Metalle gleich, mit Hülfe des phlogistisirten Laugensalzes, nach deren Fällung man mit luftvollem fixen Laugensalze die Probe auf aufgelösete erdige Theile macht. Zurückbleibsel einer unauflöslichen Mutter sind von den Schwefeltheilchen schwer zu scheiden, man suche also auf einer Waage erstlich die Summe

100 Th. Spießgl.	durch	luftv. min. Laugens.	140	Th.
" "	"	äzendes "	138	"
" "	"	phlogistisirtes "	138	"
" Braunstein	"	luftv. min. Laugens.	180	"
" "	"	äzendes "	168	"
" "	"	phlogistisirtes "	150	"

Nach diesen Voraussetzungen darf man also nur die Niederschläge wiegen und kann, ohne Reduciren, den Metallgehalt, durch Rechnen, herausbringen, indem sich das Gewicht derselben zum Gewichte ihres Metallgehaltes verhält, wie die hier angegebenen Zahlen solcher Niederschläge zu 100. In Ansehung des Niederschlages, von welchem hier die Rede ist, stimmt das oben angegebene Verhältniß, von dem in dieser Tafel bemerkten, um eines ab. In dem zweiten Bande der Opusc. in welchem diese Abhandlung auch eingerückt ist, steht, vermuthlich aus einem Druckfehler, $\frac{100}{129}$. W.

des Gewichts, und löse denn den Schwefel, in zugegoßener ätzender Lauge, bei gelinder Digerirwärme auf, so, daß die Mutter allein zurückbleibe, aus deren Gewicht dann auch das Gewicht des Schwefels erkannt wird. Die Digerirung muß nicht länger dauren, als es nöthig ist, weil auch Kieselerde von der Lauge aufgenommen werden kann, indeßen ist dieser Nachtheil kaum zu erwarten, weil dazu eine Zertrennung erfordert wird, welche viel vollkommener, als die mechanische Pülverung ist.

C. Mit Schwefel und Arsenik zugleich verbundenes Silber wird mehrentheils an seiner rothen Farbe erkannt; es ist zuweilen schön durchsichtig, wie ein Rubin, zuweilen aber auch grau, metallisch und undurchsichtig, indeßen geben alle Abarten deßelben ein rothes Pulver, daher es auch Rothgüldenerz (Minera argenti rubra) genannt worden ist.

Dieses Erz muß, höchst fein gepülvert, wie das vorhergehende, gelinde mit verdünnter Salpetersäure gekocht und, nach Abhellung des, zum zweiten Mal aufgegoßenen, Auflösungsmittels, das am Boden zurückgebliebene weiße Pulver wol mit destillirtem Waßer ausgesüßt werden. Aus den gesamleten

ten klaren Flüßigkeiten schlägt man das Silber durch Salzlauge nieder und wiegt den Niederschlag, nach gehöriger Behandlung.

Das gedachte weiße Pulver koche man schnell mit genungsamen Königswasser, bis der Arsenik aufgelöset wird und der Schwefel rein aussieht. Die, vorsichtig abgehellte, Auflösung läßt, auf Zusetzung einer angemeßenen Menge Waßer, vieles sehr weißes Pulver fallen und das Wenige, was von solchem aufgenommen wird, samlet man durch Abdampfen.

Ob der eben abgeschiedene Schwefel gleich rein zu seyn scheint, so hält er doch noch ein wenig Silber, welches, wegen des Arseniks, vorher durch die Salpetersäure nicht voll hat ausgezogen werden können; indem das Königswaßer aber den Arsenik wegnimt, so ergreifen diese Zurückbleibsel die Salzsäure und bleiben bei den Schwefeltheilchen. Den Schwefel also von diesem kochsalzigen Silber zu befreien, gieße man, mit Wasser verdünntes, ätzendes flüchtiges Laugensalz darauf, und laße es einige Tage und Nächte in einem verschlossenen Fläschgen stehen. So viele laugensalzige Flüßigkeit, als der Schwefel wiegt, ist hinlänglich. Der Schwefel zeigt durch Wägen,

 vor,

vor und nach dieser Arbeit, sowol die Menge des Schwefels selbst, als des kochsalzigen Silbers, an.

Ist etwas Eisen dabei befindlich, welches uns selten vorgekommen ist, so wird dieses in den, zuvor mit Salzlauge, oder Waßer, gefällten, Flüßigkeiten, durch phlogistisirtes Laugensalz entdeckt.

D. Mit Schwefel, Arsenik und Kupfer, zugleich verbundenes Silber pflegt Weißgüldenerz (Minera argenti alba) genannt zu werden, und wird auf folgende Weise erforscht. Einen Centner koche man, gepülvert, eine kleine Stunde, gelinde, mit ohngefehr zwölf mal so vieler verdünnter Salpetersäure, als das Erz wiegt. Das trockne Pulver sieht schwarz aus und färbt ab, und stößt, wenn es in die Säure gethan wird, einen Schwefellebergeruch aus, ein Theil wird mit einem Brausen aufgelöset, und am Boden bleibt zulezt ein weißes Zurückbleibsel liegen. Wenn sich dieses gesezt hat und man die klare Flüßigkeit nicht abhellen kann, so seihe man sie durch; sie enthält Silber und Kupfer. Ersteres kann durch die Salzlauge nicht allein gefällt werden, weil die Salzsäure das Kupfer stärker anzieht. Es entsteht zwar ein aus kleinen Nadeln bestehender,

hender, weißer Niederschlag, der aber an der Sonne in mehrern Tagen keinesweges schwarz wird, und aus einer besondern Verbindung des Silbers, Kupfers und Salzsauren besteht. Man muß hier also das Silber mit abgewogenem Kupfer fällen, und darauf das Kupfer durch Eisen, oder luftvolles Laugensalz, niederschlagen (§. VIII.) den, unter der Fällung, vom Auflösungsmittel aufgenommenen Theil des Fällungsmittels aber vom Gewichte abziehen.

Das weiße Zurückbleibsel muß man mit Salzsäure kochen und mit Wasser fällen, um den Arsenik zu erhalten, so hier mit einer geringen Menge Salzsäure versehen ist, welche er aber, wie anderwärts bemerkt ist, hartnäckig bei sich zurückhält.

Nach Abtheilung des Arseniks bleibt der Schwefel zurück, welcher durch flüchtiges Laugensalz zu untersuchen ist, ob er noch etwas Kupfer, oder kochsalziges Silber, enthalte.

E. Das durch Schwefel vererzte Silber enthält außer dem zuweilen Spießglas. Dieses Erz bildet zuweilen braungraue, haarige, Fäden. Man koche es gelinde, oder digerire es vielmehr, eine kleine Stunde mit sechsmal so vieler verdünnter Salpetersäure, bis das

Silber aufgelöset, alles Spießglas aber zu einem weißen Kalche geworden ist, welcher, nach Abhellung der Flüßigkeit, vermittelst der Salzsäure vom Schwefel geschieden und durch Wasser gefällt werden muß. Die Auflösung des Silbers ist durch Salzlauge zu fällen und pflegt kaum über 8 Loth, im Centner zu halten.

F. Außer dem Schwefel und Spießglase sind zuweilen auch Kupfer und Eisen bei demselben befindlich, da denn die Untersuchung auf eben die Art, nur mit noch einmal so vieler Säure, angestellt werden kann. Die gedachten Metalle bleiben in der Flüßigkeit, und sind leicht zu scheiden, indem man das Silber mit Hülfe des Kupfers, und das Eisen durch Zink, oder Laugensalz, fällt.

G. Das durch Schwefel vererzte Silber haben wir zwar zuweilen durch Eisen verunreiniget gefunden, aber in dem sogenannten Weißerze wird das Silber nicht selten vermißt, so, daß das, zuweilen in demselben befindliche, gediegen zu seyn scheint.

H. Durch Salz= und Vitriolsäure vererztes Silber ist unter dem Nahmen des Hornerzes bekannt. Es sieht weiß, grün, gelblich, violett, oder schwarz aus. Zwo Abarten kommen besonders vor, eine, welche

sich

sich schneiben und ein wenig strecken läßt, und eine brüchige, welche, ausser den Säuren, auch Schwefel enthält.

Von der ersten Abart thue man einen Centner, so zerkleinert, als möglich ist, in Salzsäure und halte es 24 Stunden in Digerirwärme, wobei man das Gemenge ab und an umschüttelt. Nachher helle man die klare Flüßigkeit ab, und süsse das Zurükbleibsel mit Wasser aus, so man zu der Flüßigkeit thut, zu welcher man hernach gemälich eine Auflösung der Schwererde im Salpetersauren tröpfelt, biß nichts weiter niederfällt. Der ausgesüßte und getroknete Niederschlag sey a, Aber so viele mit Vitriolsäure gesättigte Schwererde, als a wiegt, enthält 0,15 a Säure, welche 0,48 a Silbervitriol entspricht, denn aus einem Centner Silbervitriol bekömt man durch Reduciren 68,75 an Metall. Aus der Salpetersäure wird nicht alles Silber durchs Glaubersalz gefällt. Das kochsalzige Silber wird also 100 — 0,48 a betragen. Der Sibergehalt des ersten Salzes wird durch 0,33 a, des leztern durch 75,19 — 0,36 a ausgedrukt und also die gesuchte Summe für den Centner 75,19 — 0,03 a seyn.

Das brüchige Hornerz enthält zugleich Schwefel, aber der salzige Theil läßt sich durch flüchtiges Laugensalz ausziehen und dann, auf die oben angezeigte Art, der Silbergehalt schätzen. *)

§. VI.

Quecksilber-Erze.

Dieses Metall kömt gediegen, und durch Schwefel, oder Säuren, vererzt in der Natur vor.

A. Gediegenes ist in seiner Flüßigkeit leicht zu kennen, und in der Werkstätte der Natur nicht leicht durch ein anderes fremdes Metall, als vielleicht das Gold, Silber und den Wißmuth verfälschbar, als welche nicht selten gediegen vorkommen, und in solchem flüßi-

*) Aus der künstlichen Verbindung mit der Salzsäure kann man das Silber auf folgende Art, ohne allen Verlust, reduciren. Man mische die Masse ohngefehr eben so vielem (dem Raume nach) Laugensalz in einem gläsernen Mörser und mache mit einigen Tropfen Wasser eine Kugel daraus; lege solche in einen Tiegel, dessen Boden vorher mit zusammengedruktem Sodesalze belegt ist, und bedecke sie, mit dem nemlichen Laugensalze. Wenn man es dann ins Schmelzfeuer gebracht hat, wird man am Silber nichts vermissen, wenn nemlich das kochsalzige Silber genau gesamlet worden ist.

flüßigen Metalle sehr leicht auflöslich sind. Ist von diesen eines bei demselben befindlich, so bleibt das erste, bei der Auflösung des Quecksilbers im Salpetersauren, am Boden liegen, der leztere wird zwar vom Auflösungsmittel aufgenommen, aber durch Wasser gefällt, und das zweite durch Salzlauge entdeckt, durch welche das Quecksilber zwar auch in Verbindung mit der Salzsäure gefällt, aber, wegen seiner stärkern Auflöslichkeit, leicht abgeschieden wird.

B. Im Zinnober scheint eine engere Verbindung, zwischen dem Metalle und dem Schwefel obzuwalten, als in andern Vererzungen, da sie weder durch die Vitriolsäure, noch durch die Salz- oder Salpetersäure, aufgehoben werden kann. Auch haben wir aufgelösetes ätzendes fixes Laugensalz, bei einem Sieden von mehreren Stunden, vergebens versucht. Indessen hat die Zerlegung doch auf einem zwiefachen Wege geglückt, nemlich durch gelindes, eine kleine Stunde anhaltendes, Sieden, mit Königswasser, in welchem die Salzsäure den vierten Theil ausmacht, und durch Kochen mit Salzsäure, zu welcher $\frac{1}{10}$, gegen den Zinnober gerechnet, Braunsteinkalch hinzugethan wird. Bei beiden ist das

Auf-

Auflösungsmittel das nemliche, nemlich dephlogistisirte Salzsäure, nur im erstern Falle ist solche vermittelst der Salpetersäure, im leztern durch den Braunsteinkalch, ihres Brennbaren beraubt, Die erstere Weise ist jedoch vorzuziehn, weil dadurch nichts fremdartiges hinzugebracht wird.

Auf welche Art nun der metallische Theil des Zinnobers aufgelöset worden seyn mag, so kann man den abgeschiedenen Schwefel im Seihepapiere besonders samlen, und das Quecksilber durch Zink niederschlagen. Kupfer fällt das kochsalzige Quecksilber unvollkommener.

Ist das zu untersuchende Zinnobererz in einer Mutter sehr eingehüllet, so muß man einen bestimmten Antheil durch Waschen reinigen, so weit es durch diese mechanische Arbeit geschehn kann, nachher die auflöslichen Theile der Mutter, nach Beschaffenheit der Sache, durch die Salpeter- Kochsalz- oder Vitriol-Säure wegnehmen und zulezt das vererzte Metall selbst mit dem Königswasser versuchen.

C. Neulich ist auch durch die Vitriol- und Salzsäure vererztes Quecksilber bekannt geworden *) Erstere Säure kann mit

*) Hr. **Woulf** hat in demselben zuerst diese beiden vererzenden Mineralsäuren entdeckt. (Experiments made

mit Hülfe der Salzsäure, durch Reiben oder Digeriren, herausgetrieben und durch die mit Salpetersäure verbundene Schwererde gefällt werden. Ist aber das Gewicht a des neuen erdigten Salzes bekannt, so erforscht man das gesuchte ohne Schwierigkeit, wie vorher (§. V.) gezeigt worden ist. Da der Quecksilbersalpeter aber durch das Glaubersalz nicht ganz gefället wird, so darf man sich hier auch nicht auf das Gewicht des Niederschlages verlassen. Wir haben also auf einem andern Wege aus einem Centner Quecksilbervitriol 33,899 und aus eben so vielem ätzenden Sublimate 75,5 laufendes Metall erhalten, woraus die erforderlichen Gründe der Berechnung leicht erhalten werden. Man drücke die Menge der Vitriolsäure durch 0,15 a aus; der mit ihr versehene Quecksilbervitriol wird 0,44 a und das kochsalzige Quecksilbersalz 100 — 0,44 a seyn. Im erstern Salze beträgt das Quecksilber

0,29

made in ordre to ascertain the nature of some min. subst. — in *Philos. Transact.* Vol. LXVI. P. II. und besonders Lond. 1777. 4. = Versuche über die innere Mischung einiger Mineralien: um zu bestimmen in wie fern durch die Kochsalz- und Vitriol-Säure metallische und andere Substanzen vererzet werden können; von **Petr. Wolfe** a. d. Engl. Leipz. 1778. 8. W.)

0,29 a und im leztern 72,5 — 32 a und wird also der ganze Metallgehalt im Centner 72,5 — 0,03 a seyn.

Da wir aber noch keine Gelegenheit gehabt haben, dieses so sehr seltene Erz zu untersuchen, so wissen wir noch nicht, ob der mit Kochsalzsäure verbundene Theil mit dem ätzenden, oder mit dem versüßten, Quecksilbersublimate verglichen werden könne. Ist das leztere, so muß die Rechnung anders gemacht werden, denn im versüßten Sublimate macht das Metall über $\frac{91}{100}$ aus, und der ganze Gehalt wird durch die Formel: $91{,}18 + 0{,}29\,a - 0{,}40\,a = 91{,}18 - 0{,}11\,a$ ausgedruckt.

§. VII.

Blei-Erze.

Ob die Natur je gediegenes Blei liefere, ist noch streitig. In dem gemeinsten Erze ist es durch Schwefel vererzt, mehrentheils durch Silber und zuweilen zugleich durch Eisen und Spießglas verunreiniget. Was man gewöhnlich kalchförmiges Blei nennt, wird mit Luftsäure, oder Phosphorsäure, vereinigt gefun-

gefunden *) Noch haben wir in keinem Bleierze Spuren der Kochsalzsäure gefunden.

A. Sollte das Blei etwa gediegen vorkommen, so würde seine Reinigkeit leicht durch die Auflösung im Salpetersauren erforscht werden, welche das Kupfer, sowol durch eine bläulichte Farbe, als die Fällung auf Eisen, das Silber aber auf eingelegtes Kupfer, verräth.

B. Mit Schwefel verbundenes und von aller Mutter befreietes pülvere man fein, koche es mit Salpeter- oder Kochsalzsäure, biß der Schwefel rein erhalten wird, welcher denn im Seihepapiere gesamlet, ausgesüßt und getroknet werden muß. Seine Reinigkeit untersucht man durch ätzendes fixes Laugensalz.

Die Auflösung wird, wenn das Blei allein, oder bloß mit Silber verbunden, darin befindlich ist, durch luftvolles mineralisches Laugensalz gefällt. Im erstern Falle wird, wenn das Gewicht des Niederschlages a ist, das reguliniſche Blei $\frac{100}{132}$ a seyn, im leztern Falle ziehe man das Silber durch flüchtiges Laugensalz aus und das Ueberbleibsel wird, mit dem beständigen Coefficienten $\frac{100}{132}$ mul-

*) Die Phosphorsäure hat Hr. J. G. Gahn zuerst in demselben entdeckt.

multiplicirt, das Blei ausdrucken. Das mit Luftsäure verbundene Silber wird aus der Abnahme erkannt. Wenn diese b ist, wird das Silber in metallischer Gestalt ihr entsprechen, wie $\frac{100}{129}$ b.

Die Auflösung im Salzsauren sezt unter der Arbeit viel mit Kochsalzsäure verbundenes Blei ab, welches, vor der Fällung, durch Wasser aufgelöset werden muß.

Ist Spiesglas dabei befindlich, so wird solches durch die Salpetersäure bald dergestalt dephlogistiret, daß es verkalcht niederfällt, dessen gegebenes Gewicht c, durch den beständigen Coefficienten $\frac{100}{138}$ multiplicirt, den regulinischen Theil anzeigt. In der mit Kochsalzsäure bewirkten Auflösung fällt dieser von selbst nieder, wenn man Waßer hinzutröpfelt, welches das Blei-Kochsalz aufnimmt.

Das, selten im Bleiglanze befindliche, Eisen kann man folgendermaassen erforschen. Man sättige die Auflösung im Kochsalzsauren erstlich mit fixem Laugensalze so weit, daß ein kleines Uebermaaß freier Säure bleibe, zugleich aber alle Fällung sorgfältig verhütet werde. Sodann fälle man das Blei und fast immer dabei befindliche Silber, durch eine hineingelegte glänzende Eisenplatte, unter dem Sie-

den.

den. Endlich schlage man das Eisen durch luftvolles, oder phlogistisirtes, Laugensalz nieder (§. IX.) verbessere das Gewicht aber nach dem, unter der Fällung, aufgelöseten Theil der Platte.

Hat das Erz einige Mutter bei sich, so ist diese entweder auflöslich und muß gleich anfangs durch Eßig abgeschieden werden, oder sie wird durch die gewöhnlichen Säuren nicht bezwungen, und dann zulezt am Boden gesamlet gefunden.

C. Durch Luftsäure vererztes und von aller fremdartigen auflöslichen Beimischung befreietes Blei löse man im Salpetersauren auf und fälle es durch, mit Luftsäure gesättigtes, mineralisches, Laugensalz, worauf der Bleigehalt, wie vorher (B), aus dem Gewichte erhellet.

Steckt es aber in einer auflöslichen Mutter, so muß man die Salzsäure anwenden und das Metall, auf die eben beschriebene Art, durch Eisen niederschlagen.

D. Durch Phosphorsäure vererztes Blei wird leicht unterschieden. *) Ein Cent-

*) S. Die Abhandlung vom Lothröhre. (Vorhergehende Abhandlung Anm. 60. W.)

ner, gepülvert, wird mit Hülfe der Wärme, bis auf einige, mehrentheils am Boden liegen bleibende, Eisentheilchen, von der Salpetersäure aufgelöset und gibt, auf zugetröpfelte Vitriolsäure, gleich einen schneeweissen Vitriol; wenn dessen Gewicht, nach der Aussüßung, Samlung und Trockung, a ist, so wird das dieser Menge entsprechende vollständige Blei $\frac{100}{143}$ a seyn. Die, nach der Fällung übrigbleibende, Flüßigkeit gibt, durch Abdampfung, bis zur Trockenheit, Phosphorsäure.

Die Farbe sowol dieses, als des vorhergehenden, Erzes, rührt vom Eisen her. Mehrentheils sehn sie grünlich, zuweilen gelb, seltener roth, aus. Sie kommen auch weiß, und zuweilen durchsichtig vor, zum öftern mit Luftsäure verbunden. Alle nähern sich der krystallinischen und ins besondere der säulenförmigen Gestalt.

§. VIII.

Kupfer-Erze.

Das Kupfer nimmt, ausser der vollständigen metallischen Gestalt, noch verschiedene andere an. Mehrentheils ist es mit dem Schwefel verbunden, und dann höchst selten frei von Eisen, aber sonsten kömt es auch, sowol

sowol durch die Luftsäure, als durch die Vitriolsäure und vielleicht auch durch die Salzsäure, vererzt, vor.

A. Gediegenes Kupfer wird von der Salpetersäure leicht aufgelöset. Ist Gold bei selbigem befindlich, so bleibt es unangegriffen am Boden liegen; Silber wird durch Kupfer bald niedergeschlagen; Eisen wird gemälig verkalcht abgeschieden, wenn man die Auflösung etwas lange kocht und zur Trockenheit eindickt.

B. Durch Schwefel vererztes pülvere man und koche es mit fünfmal so vieler starker Vitriolsäure gelinde, bis zur Trockenheit, und süße das Zurükbleibsel wol mit heissem Wasser aus, bis alles Metall ins Auflösungsmittel übergegangen ist.

Die Auflösung muß wenigstens viermal so viel Waßer haben, als der aufzulösende Vitriol beträgt, und daher einigermaassen nach der Güte des Erzes eingerichtet werden. Enthält sie $\frac{5}{100}$ Kupfer, so fordert sie ohngefehr $\frac{80}{100}$ Wasser, u. s. w. In die gehörig verdünnte Auflösung lege man ein glänzendes Eisenblech, welches ohngefehr zweimal so schwer, als das zu fällende Kupfer ist, und lasse sie sieden, bis nichts mehr niederfällt. Ist zu wenig

Wasser da, so hängt sich das gefällte Metall sehr fest an das Eisenblech, bei gehörigem Verhältnisse des Wassers aber wird es immer und zwar vollkommen gelöset. Das gefällte Kupfer wird ausgesüßt und schnell getroknet, doch nicht in solcher Hitze, daß die Oberfläche des Metalles gefärbt anlaufe, als wodurch das Gewicht gleich merklich zunimmt.

Findet man das niedergeschlagene Kupfer durch Eisen verunreiniget, welches zuweilen, besonders bei der Untersuchung ärmerer Erze, vorfällt, so muß es wieder aufgelöset werden, damit man eine reiche Auflösung erhalte, welche dann das Kupfer rein fallen läßt, wenn man auf oben gedachte Art dabei verfährt. Bei der Fällung des Silbers, durchs Kupfer, gilt das nemliche: eine reiche Auflösung liefert es rein, eine arme aber kupferhaltig.

Enthält das gefällte Kupfer andere Metalle, so werden diese durch Auflösen im Salpetersauren leicht geschieden, da das Gold, in Gestalt eines schwarzen Pulvers, unaufgelöset liegen bleibt; und Silber auf eine eingelegte Kupferplatte niederfällt.

Der Schwefel verfliegt bei diesem Verfahren ganz, oder grossentheils, wegen der starken Hitze, welche die Vitriolsäure, um

zur

zur Trockenheit abgedampft zu werden, erfordert. Man kann die Menge desselben jedoch einigermaaßen aus der Summe der Gewichte, der übrigen Bestandtheile, beurtheilen, indem, was am Centner fehlt, Schwefel seyn muß. Sonst kann man, wenn man will, um den Schwefel zu samlen, auch mit Königswasser besonders eine Auflösung anstellen.

C. Durch die Luftsäure vererztes Kupfer sieht schön grün aus und wird insgemein Malachit genannt. Hieher gehört auch das grüne Atlaßerz, welches von gleicher Beschaffenheit ist. Diese Erze werden, wenn sie rein sind, von Säuren ganz und gar aufgelöset und können, sowol durch Eisen, als durch luftvolles Laugensalz, gefällt werden. Ist im leztern Falle das Gewicht des Niederschlages a, so wird der Kupfergehalt in metallischer Gestalt $\frac{100}{154}$ a seyn. *)

*) Hr. Fontana hat die wahre Beschaffenheit des Malachits zuerst entdeckt, und in diesem Erze $\frac{2}{3}$ verkalchtes Kupfer, $\frac{1}{4}$ Luftsäure und ohngefehr $\frac{1}{16}$ Theil Wasser gefunden. Eben dieselben Bestandtheile hat er im Atlaßerze entdeckt, nur in einem ein wenig abgeänderten Verhältnisse, wie auch im Blauen, aber hier macht die Luftsäure den größten Theil des Ganzen, von $\frac{1}{3}$, bis beinahe $\frac{1}{2}$, aus, hingegen nimmt das Wasser in den untersuchten Proben von $\frac{1}{72}$, bis zu $\frac{1}{57}$, ab:

Ist Kalcherde beigemischt, welches zuweilen vorfällt, so schlage man solche durch luftvolles Laugensalz nieder, nachdem das Metall vorher durch phlogistisirtes Laugensalz gefällt ist.

Blaues Kalchförmiges Kupfer ist ebenfalls durch Luftsäure, aber durch etwas reichlichere, vererzt. Die Bestandtheile werden auf die nemliche Art untersucht.

Das rothe, oder rothbraune, Kalchförmige Kupfer wird von Hrn. **Cronstedt** Kupferglaserz genannt. Dieses wird ebenfalls mit einem, nur langsameren, Brausen, ganz, oder zum Theil, aufgelöset, so daß man zweifeln darf, ob irgend ein kalchförmiges Kupfererz ganz frei von Luftsäure sey. Das neulich entdeckte rothe, durchsichtige, haben wir noch nicht gesehen. *)

Den rothen Quarz, von welchem Hr. **Cronstedt** **) meint, daß er solchen Kalch enthalte, haben wir auf verschiedene Arten untersucht. Flüchtiges Laugensalz zog kein Kupfer

*) Hr. Sage hat es beschrieben. (In den Mem. de l'Ac. des Sc. a Paris. S. auch deßen Elem. de Min. docim. Ed. II. a Paris 1777. 8 T. II. S. 227. W.)

**) Versuch einer Min. §. 196. b. 2.

fer aus, auch nicht zur Trockenheit abgezogene Vitriolsäure. Da die kieseligen Mütter die Auflösungsmittel nicht gerne zulaßen, so haben wir zu der Vitriolsäure ein wenig Flußspath hinzugesezt, denn die ausgetriebene Flußspathsäure greift die quarzigen Theilchen so an, daß auch die geringsten Spuren des Kupfers gelöset werden können. Ob dieses Kunststück aber gleich nie trügt, wenn Kupfer gegenwärtig ist, so hat man doch hier nicht das geringste Zeichen von ausgezogenem Kupfer zum Vorschein bringen können, und kann also die Gegenwart desselben nicht ohne Grund bezweifeln.

D. Durch Vitriolsäure vererztes Kupfer ist nichts anders, als Kupfervitriol, welcher zuweilen auch natürlich vorkömmt. Sein Kupfergehalt wird, auf die eben beschriebene Art, vermittelst des Eisens, niedergeschlagen.

E. In der Academischen Samlung zu Upsala findet sich ein blaugrünes, zerreibliches und, nach Verhältniß seiner Größe, leichtes Stück, welches vom Salpetersauren mit einem Brausen aufgelöset wird, und demselben eine grüne Farbe mittheilt. Auf eingelegtes Eisen fällt Kupfer nieder und eingetröpfelte Silberauflösung scheidet eine weiße Gerinnung

ab, welche ein wahres kochsalziges Silber ist, daß also übr die Gegenwart der Salzsäure kein Zweifel bleibt, die Merkmale deßelben, welche auch auf dem trocknen Wege sich äussern, übergehe ich hier.

Spuren der nemlichen Säure haben wir in einem treflichen Sächsischen, grünen, würflichten, oder schuppichten, Minerale gefunden, welches unter die Glimmer- oder Talkarten gerechnet worden ist. Wir haben neulich Gelegenheit gehabt, eine mit diesem Stoffe angeflogene Stuffe zu untersuchen.*) Die Salpetersäure löset es ganz auf und wird grün gefärbt. Kupfer verrathen verschiedene Fällungsmittel, z. B. Eisen, flüchtiges und phlogistisirtes Laugensalz, aber die Salzsäure viel undeutlicher, indeßen läßt doch eine getröpfelte Silberauflösung wahres, aber weniges, kochsalziges Silber fallen. Eine Parthei grüner Schuppen, welche noch nicht ein Gran wog, erlaubte nicht mehrere Versuche, indeßen setzen die angeführten außer allen Zweifel, daß man diesem Minerale eine Stelle, unter den Kupferhaltigen Stoffen, einräumen müße. Es enthält außerdem ein wenig Thon, wie viel aber, muß

*) Sie ist vom Hrn. Werner gütigst gesandt.

muß mit einen größern Vorrathe erforscht werden.

§. IX.

Eisen=Erze. *)

Von diesem gemeinsten Metalle findet man fast allenthalben im Mineralreiche Spuren, die Erze aber, welche solches reichlich bei sich führen, zeigen es nur durch Schwefel vererzt, oder mehr, oder weniger, verkalcht. Mit der Vitriolsäure wird es selten verbunden gefunden und höchst selten in vollständiger metallischer Gestalt.

A. Ob das Eisen gediegen gefunden werde, darüber sind sich die Mineralogen noch nicht

*) Die Probirung der Eisenerze auf dem naßen Wege hat der Hr. Verf. schon zuvor in einer besondern Abhandlung (Chem. Afhandl. om Järnmalms proberande på våta vägen — resp. AND. SCHEDIN Upsal. 1777. 4.) ausführlicher gelehrt. Die daselbst in §. VIII. gelieferten Resultate der Untersuchungen, auf dem trocknen und naßen Wege, zeigen, daß auf leztern immer ein stärkerer Eisengehalt, ja welcher erhalten ward, wo der trockne keinen gab, wodurch also der Werth deßelben allerdings erhöhet wird. Eine nähere Anwendung, auf die Untersuchung der Abänderungen des Eisens selbst und das Verhältniß seiner Bestandtheile, findet man auch in des Hrn. Verf. Diss. (resp. IO. GADOLIN) de Analysi Ferri, Upsal. 1781. 4. W.

nicht einig. Auch über das Siberische wird noch gestritten, und freilich kann man nicht leugnen, daß die Hölungen in diesem Eisenklumpen, solchem das Ansehen eines geschmolzenen und durch Schäumen gleichsam aufgebläheten geben, indeßen scheinen doch verschiedene andere Umstände darzuthun, daß die Schmelzung, wenn sie ja Statt gefunden hat, ohne Hülfe der Kunst geschehen ist. Der steinigte Stoff, welcher alle Hölungen ausfüllt, ist in der That von ganz anderer Beschaffenheit, als die in unsern Oefen bewirkten Schlacken, die Lage und andere Umstände zu geschweigen. Das Eisen selbst wird kalt, oder mäßig erhizt, sehr zähe und unter dem Hammer dehnbar befunden, durch Glühen aber wird es brüchig. Uebrigens verhält es sich, bei der Untersuchung auf dem trocknen Wege, vollkommen wie geschmiedetes Eisen. Mit der Salzsäure gibt es einen Schwefellebergeruch, welcher nicht undeutlich die Gegenwart des Schwefels, brennbaren und des wärmenden Stoffes, anzeiget, ohne welche solcher Geruch nicht entsteht. Zwar ist es wahrscheinlich, daß die Metalle den wärmenden Stoff, beim Schmelzen, aus dem Feuer erhalten, indeßen dürfen wir darum noch nicht

sicher

sicher schließen, daß alles, mit demselben versehene, Metall dem Feuer ausgesezt gewesen sey, und gesezt, das Siberische Eisen sey geschmolzen gewesen, so kann man daraus noch nicht sicher abnehmen, daß solches durch die Kunst bewirkt worden sey. Aber dieses sehr seltene Mineral verdient anderwärts sorgfältig untersucht zu werden.

Die Eisenerze, welche so vollkommen sind, daß sie vom Magnete gezogen werden, kommen in Schweden häufig vor, ja sind zuweilen selbst mit magnetischer Kraft begabt, aber diese weichen, sowol in Ansehung ihrer Auflösungsmittel, als anderer Eigenschaften, von dem durchs Feuer ausgeschmolzenen Eisen ab. Eisen, so den Nahmen eines gediegenen führen soll, kann zwar brüchig seyn, denn das durch die Kunst zu gute gemachte und dehnbare wird leicht brüchig, aber gegen Auflösungsmittel muß es sich wenigstens eben so, wie geschmolzenes Eisen, verhalten.

B. Ob die anziehenden und anziehbaren Erze gleich nicht reichlichen Schwefel enthalten, so sind sie doch selten von Verunreinigungen frei, indeßen haben wir durch Auflösungsmittel keinen solchen Stoff ausziehen können.

Die

Die mit Schwefel gesättigten werden Schwefelkiese genannt, da man aus ihnen nur den Schwefel zu gute macht, denn, ob sie gleich oft so viel Metall enthalten, daß sie die Kosten der Ausschmelzung lohnen, so wird doch das daraus gezogene Metall, durch seine Brüchigkeit im Feuer, unfähig bearbeitet zu werden, und rostet gar zu leicht an der Luft.

C. Das, durch die Vitriolsäure vererzte, Eisen entsteht täglich durch die, von selbst vor sich gehende, Verwitterung der Kiese, und wird selbst wieder gemälig seines Brennbaren so sehr beraubt, daß endlich alle Verbindung mit der Säure aufhört. Diese vitriolischen Zurückbleibsel erzeugen vielleicht, wenn sie ausgeschlemmt und nach niedriger liegenden Stellen geführt werden, die See- und Moor-Erze.

D. Einen Eisenkalch liefern die Blutsteinarten in verschiedener Gestalt, eisenfarben, roth, schwarz, oder gelb. Andere Erze führen ihn auch bei sich, aber in einem lockern und staubichten Zusammenhange, und mehrentheils mit fremden Erden gemischt.

Ob unter diesen ein durch die Luftsäure von der Natur vererzter im Innern der Erde gefunden werde, ist noch nicht bekannt. Durch

die

die Kunst nimt er solche feine Säure begierig zu sich, aber alle bisher untersuchte natürliche Eisenkalche habe keine Spur derselben gezeiget, die weißen Eisenerze ausgenommen, weil in diesen aber auch mit Luftsäure verbundener Braunstein und Kalcherde vorhanden ist, so könnte man zweifeln, ob die, aus solchen ausgetriebene, Luftsäure auch zum Theil den Eisentheilen gehöre.

E. Alle Eisenerze laßen ihr Metall fahren, wenn sie, sehr fein gepülvert, öfter mit Salzsäure gekocht werden. Wenn die Kiese schwerer aufgelöset werden, so beschleuniget einige wenige hinzugetröpfelte Salpetersäure die Arbeit.

Nach Ausziehung des Eisens bleibt die Mutter, wenn sie unauflöslich ist, zurück. Um nun das Metallische allein zu erhalten, scheide man es durch zugetröpfeltes phlogistisirtes Laugensalz alles aus, welches, ausgesüßt, gesamlet, am Gewichte a gleiche, so wird die, demselben entsprechende, Menge des metallischen Eisens $\frac{a}{6}$ betragen. Dieser Schluß muß muß aber, wie zuvor (§. II.) erinnert worden ist, nach der Menge des Fällungsmittels verbeßert werden.

Was

Was vermittelst der Vitriolsäure vor sich auflöslich ist, bedarf nur Wasser, um durch phlogistisirtes Laugensalz niedergeschlagen zu werden.

Da oft Braunstein beim Eisen befindlich ist, so wird selbiger ohne Schwierigkeit entdeckt, wenn man den blauen Niederschlag, genau gewogen, in Wasser thut, das mit Salpetersäure geschärft worden, als welches den vom Braunsteine herrührenden Antheil auflöset, wie bald (§. XVII.) erwähnt werden wird. Andere Mittel sind anderwärts beschrieben worden *).

Andere Metalle, als dieses, machen, wenn sie reichlich in den Eisen-Erzen, stecken, selbige mehrentheils unbrauchbar, indem sie dem ausgeschmolzenen Eisen, schädliche Eigenschaften ertheilen. Wie der Zink und andere fremdartige Theile abzuscheiden seyn, wird am gehörigen Orte erwähnt werden.

Ein aufgelöseter Antheil des Erzes kann, nach Abscheidung des Metallgehalts, durch Laugensalz gefällt und denn untersucht werden.

§. X.

*) In der Abhandlung von den weissen Eisenerzen §. VIII.

§. X.

Zinn=Erze,

Gediegenes Zinn soll, nach verschiedenen neueren Zeugnißen, in England gefunden worden seyn, wir haben es aber zu sehn noch keine Gelegenheit gehabt.

Uebrigens zeigen die Zinnerze fast immer einerlei krystallinische Beschaffenheit, ob man gleich Körner oft so fein in verschiedene Mütter eingesprengt findet, daß sie dem schärfsten Auge entwischen. Neulich haben wir eine besondere, in England gefundene, Abart erhalten, *) welche, durch dicht aufeinander liegende kugelichte Schichten und, aus einem Mittelpuncte ausgehende, Strahlen, einem braunen Glaskopfe völlig ähnlich sieht. In allen ist das Zinn blos kalchförmig vorhanden, mit kieseligen Theilchen durchwebt, und, so viel bisher bekannt ist, nie, weder durch Salzsäure, noch Luftsäure, oder Schwefel, vererzt. Ueber den Mangel des Schwefels muß man sich um desto mehr wundern, je häufiger die Natur diesen Vererzer darbietet, und je leich-

*) Durch die Güte des Hrn Directeur von Stockenström.

leichter sich solcher, durch die Kunst, mit dem Zinne verbinden läßt.

A. Will jemand gediegenes Zinn, in Ansehung seiner Reinigkeit, untersuchen, so leidet solches auf dem naßen Wege keine Schwierigkeit. Zugegoßene Salpetersäure nimt nemlich diesem Metalle bald sein Brennbares, so, daß es ganz zu einem weißen Kalch wird, wobei Eisen und Kupfer, wenn solche dabei befindlich sind, in der Flüßigkeit bleiben. Hundert Theile Zinn geben, wenn sie durch Salpetersäure zerfreßen, ausgesüßt und getrocknet werden, 140 Theile weißen Kalch. Den Arsenik kann man, durch Auslaugung des Kalchs mit vielem heißen Waßer, ausziehen, denn von ihm nimt das saure Auflösungsmittel wenig auf. Andere Metalle verunreinigen ein wirklich gediegenes Zinn nicht leicht.

B. Reines Erz wird, nach der Größe der Krystallen, Zinngraupen, oder Zwitter, genannt. Dieses auf dem nassen Wege zu untersuchen, ist ein wahres Kreuz, denn weder die Vitriolsäure, noch die Salpeter- oder Salzsäure, noch das Königswaßer, greifen es genungsam an.

Der Grund der Hartnäckigkeit liegt darin, daß der gut dephlogistisirte Kalch, von gedach-

ten Auflösungsmitteln, gar nicht, oder sparsam, aufgelöset wird, und überdem in steinige Theilchen eingehüllt ist, welche der Wirkung gedachter Säuren wiederstehen. Folgender Weg hat uns zum nächstem zum Ziele zu führen geschienen.

Ein sehr feines, nicht allein durch Reiben erhaltenes, sondern auch durch Waschen geschiedenes, Pulver solches Erzes, übergieße man mit starker Vitriolsäure und stelle es verschiedene Stunden in eine starke Digerirhitze. Darnach tröpfele man ein wenig Salzsäure hinzu, so fängt, unter dem Umschütteln, bald, nebst einer starken Erhitzung, ein heftiges Brausen an zu entstehen, so von der Salzsäure herrührt, welche, durch die Vitriolsäure, zum Theil ihres Wassers beraubt wird, und kochsalzige Luft erzeugt. Hiedurch werden die Kräfte der Vitriolsäure und stärksten Salzsäure vereiniget. Nach einer kleinen Stunde thue man Wasser hinzu und helle, nachdem es sich gesezt hat, die klare Flüßigkeit ab. Die nemliche Arbeit wiederhole man mit dem Zurückbleibsel, bis die Säuren nichts mehr auflösen können.

Was zulezt unauflöslich zurückbleibt, muß nichts anders, als steinige Mutter seyn.

Wenn das Gewicht der durch luftvolles Laugensalz gefällten Auflösung a ist, so wird die gesuchte Menge des regulinischen durch $\frac{100}{131}$ a ausgedruckt werden.

In einer Mutter innigst vertheilte, sehr feine, Ståubchens, des krystallinischen Erzes, können, nach gehöriger Pülverung, unschwer durch Waschen, aus einem bestimten Antheile, gesamlet werden, da die Krystalle beinahe sechsmal so schwer, als Wasser, sind, und also nicht allein erdige Theile, sondern auch die Erze anderer Metalle übergehn, ja sogar den leichtesten Metallen beinahe gleichen. Die abgeschiedenen krystallinischen Theilchen werden darnach, auf die eben beschriebene Weise, untersucht. Selten kann man einzelne große Krystalle in die Oefen bringen, weil sie sich sehr sparsam finden. Das gemeine Erz enthält kleine Klümpchen derselben eingesprengt.

Die fremden Metalle, welche die Zinnerze oft zu begleiten pflegen, sind das Kupfer und das Eisen.

§. XI.

Wißmuth-Erze.

Das schwerste Halbmetall, der Wißmuth, kömt, theils gediegen, theils durch Schwe-

Schwefel, theils durch Luftsäure, vererzt, vor. Zwar leugnen einige, daß das Metall, mit Schwefel verbunden, im Innern der Erde gefunden werde; aber umsonst, denn, ob zwar dergleichen in Teutschland noch nicht gefunden ist, so findet es sich doch unstreitig in einigen Schwedschen Gebirgen, besonders bei der Ridderhytta (Ritterhütte) in Westmanland. Kalchförmiger Wißmuth sieht weißlich aus, kömt aber selten vor, so, daß wir noch nicht gewiß bestimmen können, ob er durch Luftsäure vererzt ist, oder nicht.

A. Gediegener Wißmuth wird vom Salpetersauren leicht aufgelöset, und kann durch Waßer gefällt werden, worauf fremde Metalle, wenn solche ihn verunreinigen, in der Flüßigkeit bleiben und auf verschiedene, zuvor hin und wieder beschriebene, Arten entdeckt werden können.

B. Durch Schwefel vererzter wird von eben demselben Auflösungsmittel, bei gelindem Kochen, aufgelöset, so daß man zulezt den Schwefel erhält, welcher ausgesüßt, gesamlet und, in Ansehung seiner Reinigkeit und Menge, besonders untersucht werden muß.

Die Auflösung des metallischen Theils gibt, durch Fällen mit Waßer, einen weißen

Kalch; das Gewicht deßelben sey a, so wird das Gewicht des, ihm entsprechenden, Metalles $\frac{100}{113}$ a seyn.

Bei dieser Vererzung ist zuweilen Eisen befindlich, welches sich, nach Abscheidung des Wißmuths, nicht verborgen halten kann.

c. Kalchförmiger Wißmuth, er sey frei, oder durch Luftsäure vererzt, wird von der Salpetersäure aufgelöset und kann auch durch Wasser gefället werden, worauf die fremdartigen Beimischungen in der Flüßigkeit zurück bleiben. Die Gegenwart des Kobolds verräth sich gleich, durch eine röthliche Farbe.

§. XII.

Nickel-Erze.

Dieses Metall findet sich sehr sparsam, in der Werkstelle der Natur mit andern gemischt, jedoch unter verschiedenen Gestalten, nicht selten gediegen, oder mit wenigem Schwefel vereiniget, zugleich aber mit Eisen, Kobold und Arsenik innigst vereiniget, so daß diese fremde Metalle nicht ohne viele Schwierigkeit,

und

und das Eisen bisher nur noch unvollkommen, abgeschieden werden können. *)

Uebrigens kömt es auch durch Vitriol- und Luft-Säure vererzt vor.

A. Gediegener Nickel wird vom Salpetersauren aufgelöset und liefert, durch luftvolles Laugensalz niedergeschlagen, einen Kalch, welcher fast allezeit, sowol Eisen, als Arsenik und Kobold, in dem Verhältniße enthält, in welchem solche bei dem, auf die gewöhnliche Weise ausgeschmolzenen, Könige befindlich zu seyn pflegen. Sollten etwa Silber und Wißmuth zugleich gegenwärtig seyn, welches jedoch sehr selten vorfällt, so muß man, vor der Anwendung des Laugensalzes, lezteren durch Wasser und ersteres durch Salzlauge niederschlagen.

Ist Schwefel dabei befindlich, so wird solcher bei der Auflösung abgesondert und kann besonders gesamlet werden.

C. Der, durch die Vitriolsäure vererzte, Nickel ist fast nie von Eisen frei. Ein großer Theil dieser Verunreinigung, vom Eisen,

*) Diss. de Nicolo (resp. IO. AFZEL. ARVIDSSON Vpsal. 1775. 4. und in Opusc. Vol. II. S. 231—271. = Hrn. Bergm. Abhandl. vom Nickel in Hrn. Baldingers Mag. v. Aerzte. St. IX. und X. W.)

sen, wird, durch langes und heftiges Sieden der Auflösung im Wasser, abgeschieden. Luftvolles Laugensalz fällt einen weißgrünlichten Kalch; wenn deßen Gewicht a gleich ist, so wird der gemeine gediegene (regulinische) Nickel $\frac{100}{135}$ a betragen.

D. Durch die Luftsäure vererzten Nickel löse man im Salpetersauren auf und schlage ihn durch luftvolles Laugensalz nieder.

Wer eine genauere Untersuchung dieses Metalls verlangt, kann sie in der angeführten Abhandlung finden.

§. XIII.

Arsenik=Erze.

Den Arsenik liefert die Natur sowol in Königsgestalt, als durch Schwefel vererzt und kalchförmig.

A. Gediegener Arsenik muß, wenn man seine Reinigkeit erforschen will, in viermal so vielem Königswasser aufgelöset, und die Auflösung, durch gelindes Kochen, ohne einiger Absonderung des Metalles, in die Enge gebracht, denn das Arsenikalische durch Wasser gefället und im Seihepapiere gesamlet werden, da denn die durchgegangene klare Flüssigkeit die fremden Metalle erhalten wird.

Stecke

Steckt etwas Silber in ihm, so nimt es bei der Auflösung Salzsäure zu sich und bleibt, mit derselben verbunden, am Boden liegen.

Das Eisen wird nicht leicht ganz vermißt und ist nicht selten in so grosser Menge da, daß eine glänzende, oft krystallinische, Masse daraus entsteht, welche unter dem Nahmen des Mißpickels, bekannt ist, und mit Recht zum gediegenen Arsenik gezählt wird, da sie weder Schwefel, noch eine vererzende Säure enthält. Zwar muß man gestehen, daß der Arsenik selbst nicht anders, als eine, durch Brennbares, als ein Schwefel, verdickte Säure ist. Aber dies gilt vielleicht auch von allen Metallen und überdem verliert die Arseniksäure, sobald sie mehr, oder weniger, mit Brennbarem versehen wird, ihre saure Beschaffenheit, und kann daher in solchem Zustande nicht, als ein Vererzer, angesehen werden; sollte sie aber irgendwo, im Schooß der Natur, als ein saures Auflösungsmittel mit einem Metalle vereiniget gefunden werden, so würde sie ohne Zweifel vererzen.

B. Durch Schwefel vererzten Arsenik löse man in Salzsaurem auf, und tröpfele dabei, nach Beschaffenheit der Umstände, mehrere oder wenigere Salpetersäure hinzu, so

daß der Schwefel, von allem Metalle befreiet, abgeschieden werde. Der Schwefel zeigt, wenn er ausgesüßt, gesamlet und gewogen ist, zugleich die Menge des arsenikalischen Theiles an, welcher jedoch besonders durch Wasser gefällt und gewogen werden muß, wie allemal, wenn eine genaue Berichtigung erfordert wird, zur Bekräftigung des Schlußes geschehen muß. Mit Salzsäure verbundener Arsenik kann auch durch Zink in metallischer Gestalt gefällt werden, wenn man die Auflösung durch Weingeist mildert.

Wenn der Schwefel allein mit dem Arsenik vereiniget ist, so bewirkt er, nach Verhältniß seiner Menge, verschiedene Schattirungen, von der hellgelben, bis zu der dunkelrothen, Farbe. Geht aber ein beträchtlicher Antheil Eisen mit ein, so entsteht eine weisse Farbe und eine ganz andere Gestalt eines Kieses, welcher gemeiniglich Arsenikkies genannt wird, dessen metallische Bestandtheile durch Salzsäure, oder Königswasser, aufgelöset und, auf eben beschriebene Art, getrennt werden können.

C. Kalchförmiger Arsenik, welchen die Natur selten liefert, wird durch die Salzsäure aufgelöset und untersucht.

Ueberhaupt muß man sich bei den Arsenikalischen Erzen hüten, daß man nicht zu viele

Salpe-

Salpetersäure gebrauche, weil durch solche leicht alles Brennbare weggenommen und die Arsenikſäure entblößet wird; man muß daher ſo wenig nehmen, als nur irgend zur Auflöſung hinreichen kann, sonst findet die Fällung durch Waſſer, nicht Statt, und dieſer Vorſicht ungeachtet kann man doch ſelten, beſonders bei anhaltendem Kochen, vermeiden, daß nicht ein kleiner Antheil Arſenikſäure entblößt werde, welche denn durch Abdampfen, jedoch ſelten rein, ſondern, nach Beſchaffenheit der Sache und den Regeln der Anziehung zuſtimmig, mit den, dabei befindlichen, Laugenſalzen, Erden, oder Metallen, vereinigt wieder erhalten wird. *) Uebrigens verfliegt leicht etwas vom Arſenik.

§. XIV.

*) Der Arſenik-König wird auf dem troknen Wege am bequemſten auf folgende Art erhalten. Man thut weiſſen Arſenik mit dreimal ſo vielem (dem Gewichte nach) ſchwarzen Fluß in einen Schmelztiegel, ſtellt einen andern umgekehrt darüber und verklebt die Fuge wol, ſo daß keine Ritze bleibe, durch welche Luft hineindringen könne. Denn bringt man den untern Tigel gemälig ins Feuer, bis zum Glühen, und hält unterdeſſen den Schein und die Wirkſamkeit des Feuers von dem obern, vermittelſt eines gehörig durchbohrten und aufgeſezten Kupferbleches, ab. Auf ſolche Art wird der obere Tiegel inwendig mit einer glänzenden und kryſtalliniſchen Königsrinde überzogen, welche man durch gelindes Erſchüttern mehrentheils ganz abſondern kann.

§. XIV.

Kobold-Erze

Der Kobold kömmt oft in der Beschaffenheit eines Königs, von allem Schwefel und Säure frei vor, und dieser ist gediegen, nur mit andern Metallen gemischt. Er findet sich aber auch durch Schwefel verunreiniget und ausserdem durch die Vitriol- und Arseniksäure, vererzt. Auch liefert die Natur einen schwarzen Kalch desselben; ob solcher zuweilen mit Luftsäure geschwängert sey, wissen wir noch nicht gewiß.

A. Der Gediegene hat fast immer Arsenik und Eisen bei sich, oft auch Nickel, daher ohne Zweifel einige Schriftsteller vom Koboldvitriole und anderen, dies Metall enthaltenden, Salzen versichern, daß solche eine grüne Farbe haben, ob sie gleich eigentlich dunkelroth aussehen, wenn sie nicht zu vielen Nickel mit enthalten. Diese fremdartigen Metalle abzusondern, dampfe man die, im Königswasser aufgelösete, Mischung bis zur Trockenheit ab, ziehe das Koboldische mit Eßig aus, und fälle es mit luftvollem Laugensalze; wenn das Gewicht dieses Niederschlags gleich ist a, so wird die ihm entsprechende Menge des regulinischen Kobolds $\frac{100}{180}$ a seyn. Vom beigemischten

Nickel und Eisen haben wir schon zuvor (§. XII.) gehandelt. Zu häufiger Arsenik kann aus der Auflösung, nachdem sie in die Enge gebracht worden, durch Wasser gefällt werden.

B. Geschwefelter kann eben so behandelt werden, denn er ist von dem gediegenen nur eine sehr geringe Menge Schwefel unterschieden, welchen man besonders samlen muß.

C. Durch die Vitriolsäure verunreinigten, aber mit vielem Eisen versehenen und von allem Arsenik freien, hat Hr. **Brandt** entdeckt. *) Diesen haben wir, durch Auflösen im Königswasser, auf dem naßen Wege versucht; die, von dem vielen Eisen gelb gefärbte, Auflösung sah kaum roth aus, ward aber beim Sieden dunkelgrün und erhielt beim Erkalten ihre vorige Farbe wieder, welche Eigenschaft ein kochsalziges Koboldsalz anzeigt. Schwefel haben wir nicht samlen können, aber einige Tropfen einer Auflösung, der mit Salzsäure verbundenen Schwererde, verriethen gleich die Gegenwart der Vitriolsäure. Vom Arsenik sind wir fast nichts gewahr worden.

Ist die Vitriolsäure hier, wie es scheint, (wo nicht jemand lieber glauben will, daß die höchst wenigen Schweseltheilchen, unter der Auflö-

*) In den Act. Upsal. v. J. 1742 und Abhandl. d. Ak. d. Wiss. zu Stockholm v. J. 1746.

Auflösung, ihres Brennbaren beraubt seyn) ohne Brennbares gegenwärtig, so ist sie es doch noch nicht in einer solchen Menge, daß ein Koboldvitriol daraus entstehe, denn die Maße hat eine metallische Beschaffenheit, und ist also durch die Säure nur verunreiniget.

Das in den Herrengrundischen und Idrischen Grube vorkommende, an einem thonigen Steine gewachsene, Haarsalz (Trichites der Griechen *) enthält ausser dem Thone und der Vitriolsäure wirklich etwas Kobold, welcher durch phlogistisirtes Laugensalz allein gefällt werden kann.

D. Der Kobold zeigt oft trefliche rothe Blüthe, bald heller, bald dunkler, an Farbe, theils wie ein lockeres Pulver, theils erhärtet, ja zuweilen in schönen strahligen Krystallen. Diese zeigen immer eine Spur vom Arsenik, aber weder der Arsenik-König, noch der weisse Arsenik, können dem Kobolde die rothe Farbe ertheilen, welche durch Säuren hervorgebracht werden muß. Da also die Farbe die Gegenwart einer Säure beweiset, so haben wir hier nicht ohne Grund, die Arseniksäure vermuthet. Der, in den Koboldерzen fast immer befindliche, weisse Arsenik wird vielleicht mit der

*) Halotrichum, SCOPOLI Princ. Min. §. 103—106.

der Zeit seines Brennbaren zuweilen so sehr beraubt, daß die entbundene Säure die anliegenden Theilchen des Koboldkalchs angreifen kann.

Diesen Verdacht zu vernichten, oder fest zu gründen, haben wir, wie es sich gebühret, die Erfahrung zu Rathe gezogen, und eine genaue Uebereinstimmung, zwischen dem, durch Kunst, mit Arseniksäure gesättigten Kobolde und den natürlichen rothen Koboldkrystallen gefunden, nur daß diese zuweilen auch mit weissem Arsenik verunreiniget gefunden werden. Der arsenicirte Kobold, oder Koboldarsenik (cobaltum arsenicatum) wird vom Wasser nur bei einem Uebermaasse der Säure aufgelöset und vielleicht wird dadurch die Abscheidung des arsenicirten Kalchs verhindert, wenn man eine Auflösung der Kalcherde, im Salzsauren hinzutröpfelt. Doch hat der Versuch den nemlichen Erfolg gehabt, wir mogten natürlichen, oder künstlich bereiteten, Koboldarsenik gebrauchen. Durch Abdampfen, bis zur Trockenheit, kömt der Kalcharsenik (Calx arsenicata) zum Vorschein.

In Ermangelung dieses seltenen Stoffes, haben wir einen andern Versuch mit einem kleinen Antheile angestellt. Wir haben nemlich die Arseniksäure frei ausgezogen, indem wir

sie

sie erstlich durch die Vitriolsäure austrieben, und nachher mit höchst rectificirtem Weingeiste auszogen, als welcher nicht den Koboldvitriol, sondern nur die befreiete Säure, aufnimmt.

Der natürliche Koboldarsenik wird vom Wasser kaum aufgelöset, wo solches nicht durch eine Säure geschärft ist, und wenn er hiemittelst aufgelöset ist, so muß man ihn mit luftvollem Laugensalze fällen, um den regulinischen Kobold zu erhalten. Durch die Kunst bereiteter und genungsam getrokneter Koboldarsenik verhält sich völlig so, wie der natürliche.

E. Zuweilen haben wir grüne, oder blaue, mehr, oder weniger, dichte Erden untersucht, und einige Anzeigen auf Kobold gefunden, aber die, von uns untersuchten, Stuffen hatten einen starken Kupfergehalt, besonders die blauen, welche auch stark mit Säuren brausen. Aus ihren Auflösungen muß man erstlich das Kupfer, durch Eisen, fällen, dann die Flüßigkeit zur Trockenheit abdampfen und endlich den Kobold durch Eßig auflösen. Geht etwas Eisen mit in den Eßig ein, so wird solches durch Kochen abgeschieden.

F. Den schwarzen Koboldkalch findet man gemeiniglich zu einer harten Masse zusammengebackt, welche unter dem Nahmen des

Schla-

Schlackenkobolds (Min. cobalti vitrea) bekañt ist. Dieser wird, gepülvert, vom Königswasser, oder Salzsauren, aufgelöset und kann, wie die vorhergehende, untersucht werden. Luftsäure haben wir in solchem noch nicht gewiß beobachtet.

§. XV.

Zink-Erze.

Ob der Zink irgendwo gediegen gefunden werde, daran zweifeln noch viele. Durch Schwefel ist er in den Blenden, durch die Vitriolsäure im natürlichen weissen Vitriol, und durch die Luftsäure im Galmei und den so genannten glasigen Erzen, vererzt.

A. Sollte die Natur irgendwo gediegenen Zink, ohne Beihülfe der Kunst, hervorbringen, so wäre die Reinigkeit desselben nicht schwer zu erforschen, da er von allen gemeiniglich so genannten Mineralsäuren aufgelöset wird und alle etwa beigemischte fremde Metalle durch Zink gefällt werden. Der künstliche pflegt selten durch ein anders, als Eisen, verunreiniget zu seyn.

B. Die Blenden, welche allemal durch Schwefel vererzten Zink, nebst Eisen, enthalten, müßen vorsichtig mit Salpetersaurem behandelt werden, um den Metallgehalt, ohne Verlust am Schwefel, auszuziehen. Ist, ausser

dem Eisen, kein anderes fremdes Metall dabei befindlich, so fälle man solches durch Zink, sind aber mehrere dabei, so muß man das Eisen, durch öftere Abziehung der Salpetersäure, bis zur Trockenheit, verkalchen und eine neue Auflösung mit Eßig, oder, nach Befinden der Sache, einem andern Auflösungsmittel, anstellen und weiter untersuchen.

Die Vitriolsäure erzeugt eine Schwefelleberluft und noch häufiger die Salzsäure, da diese elastische Flüßigkeit aber einen Theil des Schwefels verzehrt, so haben wir zur Auflösung der Blende lieber die Salpetersäure empfolen, nur, daß sie mit gehöriger Behutsamkeit angewandt werde.

C. Mit Vitriolsäure verbundener Zink muß mit Wasser aufgelöset und durch luftvolles Laugensalz gefällt werden. Ist das Gewicht des mit Luftsäure verbundenen Zinks a, so wird das ihm entsprechende gediegene (regulinische) Metall $\frac{100}{193}$ a betragen.

Ist Eisen dabei, wie gemeiniglich vorkömt, so muß dieses durch eine abgewogene Menge Zink gefällt werden.

D. Durch die Luftsäure vererzten Zink löse man in Säuren auf und fälle ihn durch luftvolles, oder phlogistisirtes, Laugensalz. Im leztern Falle theile man das Gewicht des Niederschla-

derschlages mit fünf, um den Belang des gediegenen Metalles zu erfahren.

Wie die Mütter und andere fremdartige Stoffe, in verschiedenen Fällen, herauszubringen sind, ist anderwärts ausführlicher erklärt *).

Mit dem neulich **) entdeckten Zinkspathe hoffen wir bald, durch die Güte des berühmten Erfinders, eine Untersuchung auf dem nassen Wege anstellen zu können, da dessen vererzende Stoff bisher noch unbekannt ist ***).

§. XVI.

Spießglas-Erze.

Das Spießglas (den sonst so genannten König desselben) hat man bisher nur unter zweierlei Gestalten, nemlich gediegen und durch Schwefel vererzt, gefunden.

A. Gediegenes Spießglas hat Hr. **von Swab** zuerst im J. 1748, in einer kalchigen

*) In der Abh. von den Zinkerzen (Diss. de Mineris Zinci. resp. BENED. REINH. GEIJER, Upsal. 1779. 4. und in Opusc. Vol. II. S. 309—348. W.)

**) Vom Hrn. von Born.

***) Auf dem trokenen Wege hält es schwer allen Zink aus den Erzen zu erhalten. Zwar gibt das geröstete Erz, wenn es mit Kohlenstaub auf eben die Art, welche in der Anm.*) S. 167. beschrieben ist, behandelt wird, im obern Tiegel viele Zinktropfen, besonders, wenn der obere ein kleines Loch hat und mit einem andern, grössern, gut darauf verklebten, bedeckt wird, aber bisher ist kaum die Hälfte des Gehalts aufgetrieben zu erhalten gewesen.

Mutter von Sahlberg, entdeckt und, unsers Wissens, ist dergleichen sonst nirgends gefunden worden. Doch findet sich in der academischen Samlung ein kleines Stück, bei welchem der Ort nicht bemerkt, das aber ausserhalb Schweden gefunden ist, und zwar in einer quarzigen Mutter, daß man also hieraus schliessen kann, es müsse auch anderwärts gediegen gefunden werden, wiewol selten, und vielleicht ohne, daß man es daselbst kennt.

Die Reinigkeit dieses Metalles wird am bequemsten auf die Art erforscht, daß man es durch starke Salpetersäure zu einem Kalche zerfreßen läßt, denn alsdann wird, wenn es rein ist, nichts in diesem Auflösungsmittel aufgelöset hängen bleiben, wo nicht ein weniges, so durch zugeseztes Wasser von selbst zu scheiden wäre.

B. Aus dem durch Schwefel vererzten Spießglase wird der metallische Theil vom Königswasser aufgelöset und der Schwefel bleibt endlich rein zurük. Die Auflösung läßt, mit starker Salpetersäure versezt, beim Sieden bald das Spießglas verkalcht fallen, worauf man die übrige Flüßigkeit, nach Befinden, durch phlogistisirtes Laugensalz, oder ein anderes Mittel, untersuchen kann.

Wenn das geschwefelte Spießglas zugleich mit einem gewissen Antheile Arsenik geschwän-

schwängert ist, so sieht es roth aus, und zeigt nicht selten schöne Bündel, wie Strahlen, aus gemeinschaftlichen Mittelpuncten, auslaufender Fasern. Der dabei befindliche Arsenik wird auf folgende Art entbunden. Man koche es, gepülvert, gelinde mit Königswasser, bis man den Schwefel rein erhalten hat. Die klare Auflösung enthält sowol Spießglas, als Arsenik, welche auf folgende Art, von einander geschieden werden. Man giesse starke Salpetersäure hinzu und lasse sie das Spießglas, durch Sieden, zu einem weißen Kalche zerfressen, samle solchen im Seihepapier und die durchgeseihete Flüßigkeit wird, durch Abdampfen, bis zur Trockenheit, seines Brennbaren größtentheils beraubten Arsenik, d. i. Arseniksäure, liefern. Da überdem das ätzende Laugensalz, sowol den Schwefel, als das Spießglas, auflöset, so kann man solches mit Nutzen, durch die Wärme unterstüzt, anwenden, besonders um Silber, oder andere Metalle, welche von diesem Auflösungsmittel nicht angegriffen werden, abzuscheiden. Zwar wird eine Leber erzeugt, aber sie löset hier wenig, oder nichts, auf.

§. XVII.

Braunstein-Erze.

Dieses, neulich entdeckte, Halbmetall begleitet die mehrsten Eisenerze, auch die, in welchen

das Eisen durch den Schwefel vererzt ist, wie wir schon zuvor (§. III. C.) angezeiget haben. Jedoch hat es auch seine eigenen Erze, in welchen es die Oberhand hat, welche aber selten vorkommen. Gediegen ist es bisher noch nirgends angetroffen, auch nicht durch Schwefel vererzt, wo nicht vielleicht in Verbindung mit einem grossen Verhältnisse anderer. Kalchförmig kömmt es gewöhnlich vor, jedoch unter verschiedenen Gestalten, mehrentheils frei und schwarz, zuweilen durch die Luftsäure vererzt.

A. Freier kalchförmiger Braunstein findet sich theils metallisch glänzend, theils von einer erdigen, schwarzen, oder rothen Farbe. Die Verschiedenheit der Farben hat man ohne Zweifel einer ungleichen Menge des Brennbaren zuzuschreiben.

Diese Abänderungen trage man, fein gepülvert, in eine Säure, besonders eine Mineralsäure, nebst einem kleinen Antheile Zucker. Bekanntlich wiedersteht der schwarze Kalch dieses Metalles der Wirksamkeit der sauren Auflösungsmittel, woferne nicht etwas dabei befindlich ist, welches ihm den nöthigen Antheil vom Brennbaren liefern kann. Man giesse öfter frische Säure mit Zucker auf, bis in der Digerirwärme nichts mehr ausgezogen wird. Die

Auflö=

Auflösungen giesse man zusammen und fälle sie mit luftvollem Laugensalze. Ist das Gewicht des weissen Niederschlages a, so wird der entsprechende König $\frac{100}{180}$ a seyn.

Was am Boden unaufgelöset zurückbleibt, gehört entweder zur Mutter, oder enthält fremdartige Beimischungen.

B. Mit Luftsäure verbundenen Braunstein findet man selten rein, aber in dem Nagyanschen Golderze, deßen Mutter er ausmacht, wird er kaum durch Eisen verunreiniget gefunden, wenigstens kömt in der, mit Salpetersäure bewirkten, Auflösung, durch phlogistisirtes Laugensalz, keine blaue Farbe zum Vorschein. Mehrentheils pflegt eine grössere Menge Eisen dabei zu seyn, wie z. B. in den weissen Eisenerzen. Uebrigens muß man diese Erze eben so behandeln, wie im vorhergehenden Absatze beschrieben worden ist.

Um das Eisen, wenn es zu reichlich gegenwärtig ist, größtentheils abzusondern, ziehe man verschiedene Male Salpetersäure, über das Erz, bis zum Glühen ab, worauf man den Braunstein, durch starken Eßig, oder schwache Salpetersäure, mit zugesetztem wenigen Zucker, rein, wenigstens nicht sehr durch Eisen verunreiniget, abscheiden kann. Durch phlogistisirtes Laugensalz, aus überflüßiger Salpetersäure, gefäll-

gefällter Braunstein wird durch zugetröpfeltes Wasser von neuem wieder aufgelöset, welche Eigenschaft ein Mittel abgibt, dieses neue Metall von seinem Kameraden, dem Eisen, zu scheiden.

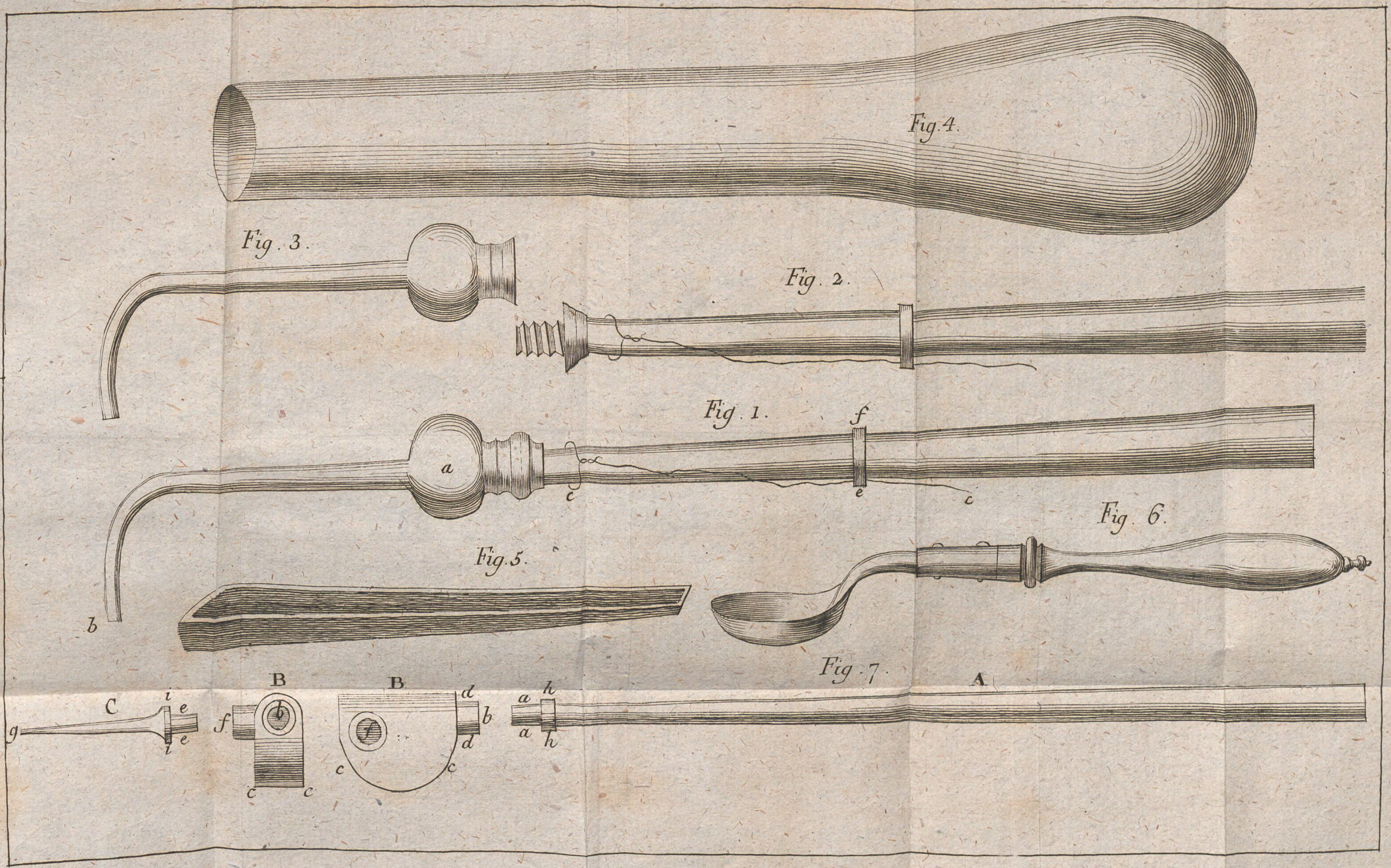
Ob irgendwo, im Innern der Erde, durch Kochsalzsäure verunreinigter Braunstein verborgen liege, können wir noch nicht gewiß versichern, ob es gleich wahrscheinlich zu seyn scheint, vorausgesezt, daß man natürliche Wässer zuweilen mit kochsalzigem Braunsteine geschwängert findet. *)

So haben wir funfzehn, bisher bekannte und unterschiedene, Metalle betrachtet und die Verfahrungsarten angezeigt, durch welche die hauptsächlichsten Abarten der Erze, auf dem naßen Wege, untersucht werden können. Auf je mehrere Arten die Körper untersucht werden können, desto beßer ist es. Bald ist diese, bald eine andere, Art nöthig. Uebrigens zweifeln wir keineswegs, daß nicht, durch vervielfältigte Versuche, mehrere und vielleicht viel leichtere Wege mögen ausfindig gemacht werden, als in diesem Entwurfe jezt vorgeschlagen sind.

*) Hr. P. J. Hjelm hat dergleichen Wäßer um den Wetter-See entdeckt. Vergl. Scheffers chem. Vorlesf. §. 189. Anm. 3.

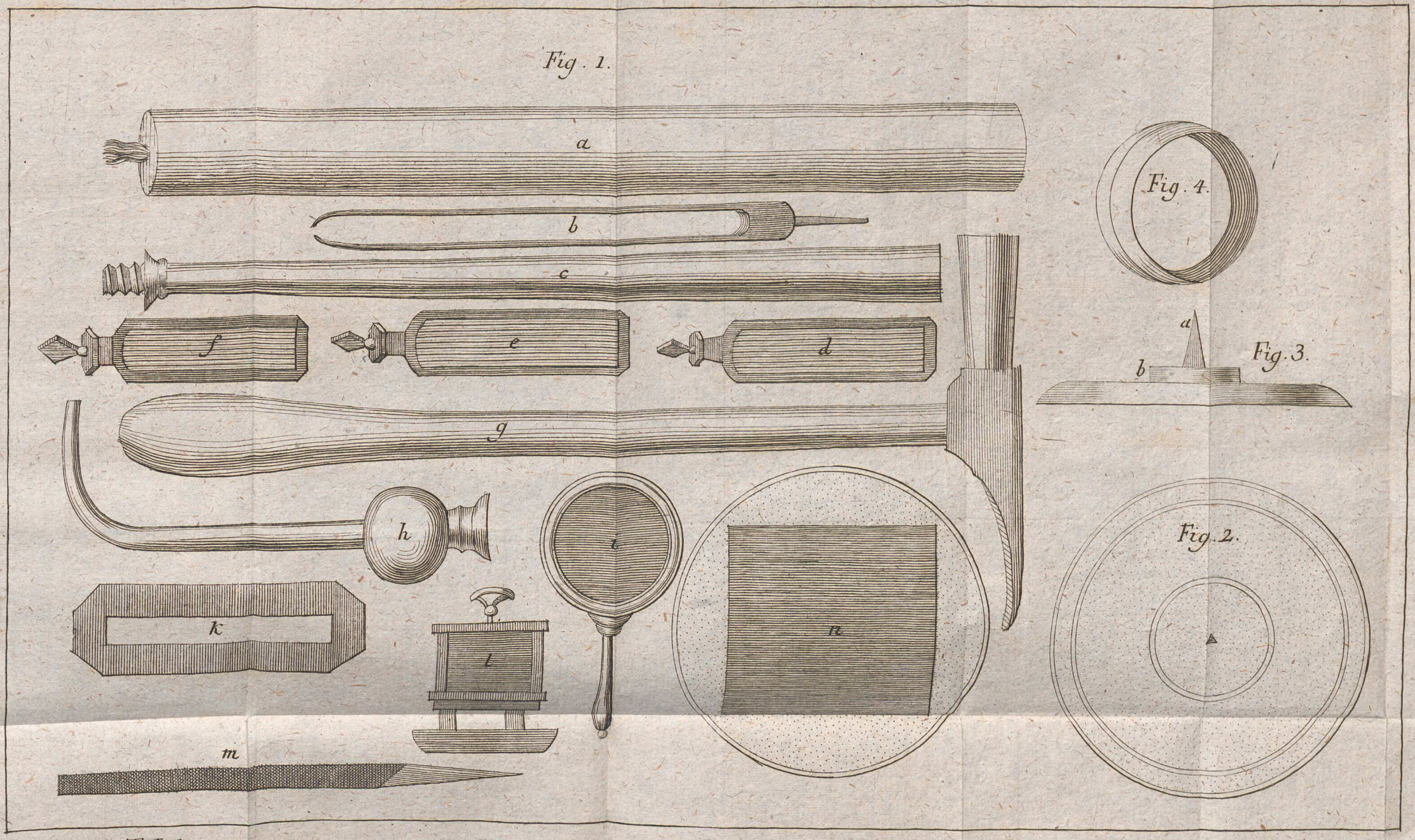
Verbeßerung: S. 131. Anm. *) Z. 10. und 11. muß, anstatt 134 u. 136, 34 u. 36 gelesen werden.

Bayerische Staatsbibliothek München



Engströms T. Lab.

Tab. II.



Engströms T. Lab.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Engeström, Gustav von / Weigel, Christian Ehrenfried, / Retzius, Anders Jå
han,

Herrn Gustav von Engeström's Beschreibung eines mineralogischen Taschen-
Laboratoriums und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs in der
Mineralogie

Greifswald 1782

BHS II B 20
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706526-1
VD18 15343758